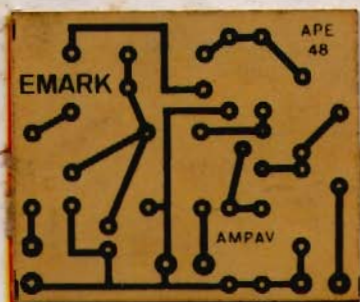
APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Nº 48 - Cr$ 180.000,00

PARA HOBBYSTAS • ESTUDANTES • TÉCNICOS

GRÁTIS

PLACA PARA VOCÊ MONTAR O

AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) PARA CARRO

8

2

6

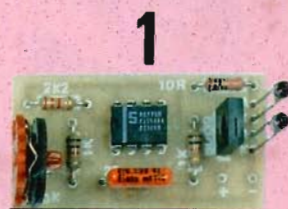
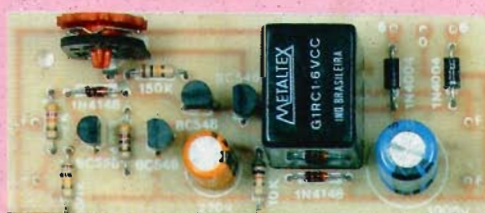
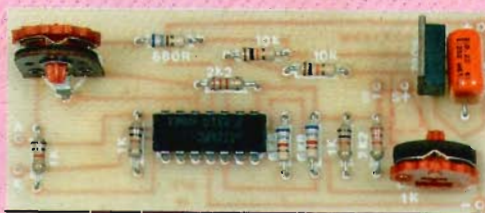
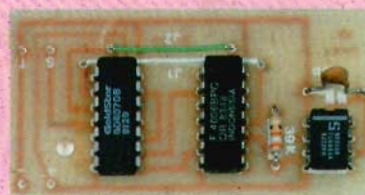
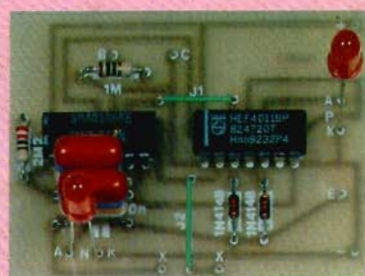
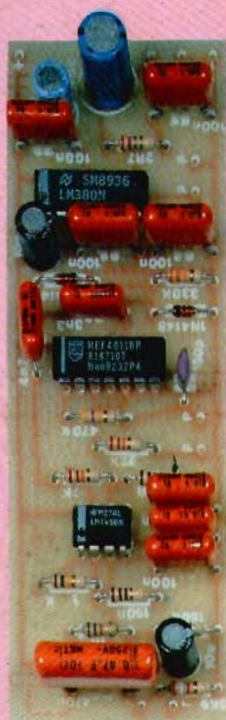
1

4

5

7

3

1 - DIMMER DE CONTROLE REMOTO
2 - GANHÔMETRO PARA TRANSÍSTORES
3 - AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/VEÍCULOS
4 - MONITOR DE ÁUDIO P/LINHA TELEFÔNICA
5 - PONTA DE PROVA TERMOMÉTRICA P/MULTIMETRO DIGITAL
6 - GERADOR DE "RUIDO BRANCO"
7 - TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO P/CHAMADAS TELEFÔNICAS
8 - SUPER-OUVIDO ULTRA-SÔNICO

EDITORA

EMARK ELETRÔNICA

Diretores
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques
Wilson Malagoli

Diretor Técnico
Bêda Marques

Colaboradores
José A. Sousa (Desenho Técnico)
João Pacheco (Quadrinhos)

Publicidade
KAPROM PROPAGANDA LTDA.
(011) 223-2037

Composição
KAPROM

Fotolitos de Capa
DELIN
(011) 35-7515

Foto de Capa
TECNIFOTO
(011) 220-8584

Impressão
EDITORA PARMA LTDA.

Distribuição Nacional c/Exclusividade
DINAP

Distribuição Portugal
DISTRIBUIDORA JARDIM LTDA.

APRENDENDO E PRATICANDO ELETRÔNICA
(Kaprom Editora, Distr. e Propaganda Ltda.
-Emark Eletrônica Comercial Ltda.)
- Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 - CEP 01213
São Paulo - SP Fone: (011) 223-2037

EDITORIAL

"Edição de Férias" não poderia ser diferente: APE nº 48 vem "chefíssima" de projetos, já que a maioria de Vocês, nesse período, tem mais tempo para dedicar ao seu Hobby Eletrônico...

É hora de (no bom sentido...) tirar o atraso, aproveitando para realizar também aqueles projetos um pouco mais elaborados ou trabalhosos, cuja montagem Vocês foram protelando... É certo que nas férias, o bom mesmo é ficar "de papo pro ar", simplesmente "coçando as partes", ou ainda observando atento - com rigor científico - o bumbum das meninas que passam (ou dos meninos, dependendo em que lado da divisão sexual - meio confusa - da humanidade, Você está...). Mas a Eletrônica prática é um "negócio" tão... gostoso, para o verdadeiro Hobbysta que - para nós - "brincar" de montar projetos é um grande prazer, uma atividade que pode ser interpretada como puro lazer...!

Essa visão puramente "hobbystica", contudo, não invalida, nem oblitera a vontade que todos (a maioria...) têm de também avançar um pouco nos aspectos téoricos da "coisa", de modo que possam, mais cedo ou mais tarde, desenvolver seus próprios projetos e "invenções"... É justamente para atender a esse anseio que os projetos de APE trazem, nos seus textos explicativos, sempre uma Seção intitulada "O CIRCUITO" (COMO FUNCIONA), na qual são dados detalhes diretos e descomplicados sobre "o quê" ocorre, tecnicamente falando, no interior do circuito, a função dos componentes, a atribuição de cada arranjo ou bloco que componha o "esquema", etc. Procuramos, contudo, "fugir" ao máximo das "matemáticas" (já que APE **não é**, assumidamente, uma publicação "para engenheiros"...), e de tudo o que a Teoria tem de "chato", hermético ou exaustivo, justamente para manter o espírito da coisa a nível de puro Hobby... Nem por isso, entretanto, os técnicos, engenheiros, projetistas e profissionais avançados "desprezam" APE! Muito pelo contrário... Pelos nossos registros (todo aquele que nos escreve, por qualquer motivo, ou que adquire KITS da linha exclusiva do Prof. Bêda Marques, é automaticamente cadastrado no nosso banco de dados informatizado...) temos, entre as dezenas de milhares de Leitores fiéis, muitos (mas **muitos** mesmo!) profissionais da área que mantém no seu espírito aquele "jeitão" de Hobbysta, aquela mesma gana, aquela velha tesão pela novidade, pelo exercício da criatividade que caracteriza o verdadeiro amante da Eletrônica...!

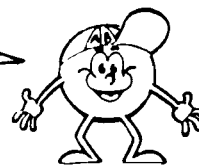
E nem estamos contando os muitos engenheiros e projetistas que aqui procuram idéias inéditas, criativas, ou mesmo soluções práticas para "probleminhas" que surgem no seu dia-a-dia profissional...! Também os Professores de Eletrônica, seja dos Cursos regulares dos mais diversos níveis, seja dos excelentes Cursos por Correspondência mantidos no Brasil, valem-se frequentemente das matérias aqui mostradas, para ilustrar suas aulas práticas de forma agradável e "chamativa" aos alunos!

Todos formam o que chamamos de nosso "Universo Leitor/Hobbysta": simples curiosos, montadores de "fim de semana", aqueles que interpretam seu interesse por Eletrônica como puro lazer, estudantes (não só de Eletrônica, mas também de diversas outras áreas de especialização...), técnicos, engenheiros, profissionais de tecnologia em diversas áreas, professores e até jornalistas que operam em publicações de divulgação técnica (que aqui buscam o embasamento "semântico" para não "pisarem na bola" em suas matérias...).

Essa **diversidade na unidade** é fator que muito nos orgulha, já que nos dá a certeza de realizar um trabalho realmente de alcance **amplo** (coisa rara, talvez **inédita**, nas chamadas "publicações técnicas" brasileiras...):

Então, caro Leitor/Hobbysta (seja Você um representante de qualquer das "categorias" aqui enumeradas...) divirta-se, nestas férias, com APE (e, enquanto isso, aprenda um pouco mais sobre o **quanto** a Eletrônica Prática pode "fazer", sem que - para isso - Você tenha que se "ralar", noites a fio, estudando cansativos livros cheios de números, fórmulas e equações...!

Agradecemos a todos que nos prestigiaram e deram apoio o ano inteiro, estamos felizes por estamos juntos em mais um aniversário (PARABÉNS PARA TODOS). E como a **Edição de Férias** coincidiu com a **Edição de Aniversário** nossas poucas palavras se resumem em uma só: obrigado, e sem dúvida este é um mês de festa!

O QUEIMADINHO ESTÁ NA CAPA, ELE QUER MESMO SE APARECER. É CLARO QUE ELE FOI CONVIDADO, E NÓS, DA REVISTA ABC DA ELETRÔNICA PARABENIZAMOS A APE PELO SEU ANIVERSÁRIO!

O EDITOR

ÍNDICE REVISTA Nº 48

INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS

As pequenas regras e instruções aqui descritas destinam-se aos principiantes ou hobbystas ainda sem muita prática e constituem um verdadeiro MINI-MANUAL DE MONTAGENS, valendo para a realização de todo e qualquer projeto de Eletrônica (sejam os publicados em A.P.E., sejam os mostrados em livros ou outras publicações...). Sempre que ocorrerem dúvidas, durante a montagem de qualquer projeto, recomenda-se ao Leitor consultar as presentes Instruções, cujo caráter Geral e Permanente faz com que estejam SEMPRE presentes aqui, nas primeiras páginas de todo exemplar de A.P.E.

OS COMPONENTES

- Em todos os circuitos, dos mais simples aos mais complexos, existem, basicamente, dois tipos de peças: as POLARIZADAS e as NÃO POLARIZADAS. Os componentes NÃO POLARIZADOS são, na sua grande maioria, RESISTORES e CAPACITORES comuns. Podem ser ligados "daqui pra lá ou de lá prá cá", sem problemas. O único requisito é reconhecer-se previamente o **valor** (e outros parâmetros) do componente, para ligá-lo no lugar **certo** do circuito. O "TABELÃO" A.P.E. dá todas as "dicas" para a leitura dos valores e códigos dos RESISTORES, CAPACITORES POLIÉSTER, CAPCITORES DISCO CERÂMICOS, etc. Sempre que surgirem dúvidas ou "esquecimentos", as Instruções do "TABELÃO" devem ser consultadas.
- Os principais componentes dos circuitos são, na maioria das vezes, POLARIZADOS, ou seja, seus terminais, pinos ou "pernas" têm posição **certa e única** para serem ligados ao circuito! Entre tais componentes, destacam-se os DIODOS, LEDs, SCRs, TRIACs, TRANSÍSTORES (bipolares, fets, unijunções, etc.), CAPACITORES ELETROLÍTICOS, CIRCUITOS INTEGRADOS, etc. É **muito importante** que, antes de se iniciar qualquer montagem, o Leitor identifique corretamente os "nomes" e posições relativas dos terminais desses componentes, já que qualquer inversão na hora das soldagens ocasionará o **não funcionamento** do circuito, além de eventuais danos ao próprio componente erroneamente ligado. O "TABELÃO" mostra a grande maioria dos componentes normalmente utilizados nas montagens de A.P.E., em suas **aparências, pinagens, e símbolos.** Quando, em algum circuito publicado, surgir um ou mais componentes cujo "visual" não esteja relacionado no "TABELÃO", as necessárias informações serão fornecidas junto ao texto descritivo da respectiva montagem, através de ilustrações claras e objetivas.

LIGANDO E SOLDANDO

- Praticamente todas as montagens aqui publicadas são implementadas no sistema de CIRCUITO IMPRESSO, assim as instruções a seguir referem-se aos cuidados básicos necessários à **essa** técnica de montagem. O caráter geral das recomendações, contudo, faz com que elas também sejam válidas para eventuais **outras** técnicas de montagem (em ponte, em barra, etc.).
- Deve ser **sempre** utilizado ferro de soldar leve, de ponta fina, e de baixa "wattagem" (máximo 30 watts). A solda também deve ser fina, de boa qualidade e de baixo ponto de fusão (tipo 60/40 ou 63/37). Antes de iniciar a soldagem, a ponta do ferro deve ser limpa, removendo-se qualquer oxidação ou sujeira ali acumuladas. Depois de limpa e aquecida a ponta do ferro deve ser levemente estanhada (espalhando-se um pouco de solda sobre ela), o que facilitará o contato térmico com os terminais.
- As superfícies cobreadas das placas de Circuito Impresso devem ser rigorosamente limpas (com lixa fina ou palha de aço) antes das soldagens. O cobre **deve ser brilhante, sem qualquer resíduo de oxidações, sujeiras**, gorduras, etc. (que podem obstar **as boas** soldagens). Notar que depois de limpas as **linhas e pistas** cobreadas não devem mais ser tocadas com os dedos, pois a gordura e ácidos contidos na transpiração humana (mesmo que as mãos **pareçam** limpas e secas...) atacam o cobre com grande rapidez, prejudicando as boas soldagens. Os terminais de componentes também devem estar bem limpos (se preciso, raspe-os com uma lâmina ou estilete, até que o metal fique limpo e brilhante) para que a solda "pegue" bem...
- Verificar sempre se não existem defeitos no padrão cobreado da placa. Constatada alguma irregularidade, ela deve ser sanada **antes** de se colocar os componentes na placa. Pequenas falhas no cobre podem ser facilmente recompostas com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada. Já eventuais "curtos" entre ilhas ou pistas, podem ser removidos raspando-se o defeito com uma ferramenta de ponta afiada.
- Coloque todos os componentes na placa orientando-se sempre pelo "chapeado" mostrado junto às instruções de cada montagem. Atenção aos componentes POLARIZADOS e às suas posições relativas (INTEGRADOS, TRANSÍSTORES, DIODOS, CAPACITORES ELETROLÍTICOS, LEDs, SCRs, TRIACs, etc.).
- Atenção também aos valores das demais peças (NÃO POLARIZADAS). Qualquer dúvida, consulte os desenhos da respectiva montagem, e/ou o "TABELÃO".
- Durante as soldagens, evite sobreaquecer os componentes (que podem danificar-se pelo calor excessivo desenvolvido numa soldagem muito demorada). Se uma soldagem "não dá certo" nos primeiros 5 segundos, retire o ferro, espere a ligação esfriar e tente novamente, com calma e atenção.
- Evite excesso (que pode gerar corrimentos e "curtos") de solda ou falta (que pode ocasionar má conexão) desta. Um **bom** ponto de solda deve ficar liso e brilhante ao terminar. Se a solda, após esfriar, mostrar-se rugosa e fosca, isso indica uma conexão mal feita (tanto elétrica quanto mecanicamente).
- Apenas corte os excessos dos terminais ou pontas de fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência quanto aos valores, posições, polaridades, etc., de todas as peças, componentes, ligações periféricas (aquelas externas à placa), etc. É muito difícil reaproveitar ou corrigir a posição de um componente cujos terminais já tenham sido cortados.
- ATENÇÃO às instruções de calibração, ajuste e utilização dos projetos. Evite a utilização de peças com valores ou características **diferentes** daquelas indicadas na LISTA DE PEÇAS. Leia sempre TODO o artigo antes de montar ou utilizar o circuito. Experimentações apenas devem ser tentadas por aqueles que já têm um razoável conhecimento ou prática e sempre guiados pelo bom senso. Eventualmente, nos próprios textos descritivos existem sugestões para experimentações. Procure seguir tais sugestões se quiser tentar alguma modificação...
- ATENÇÃO às isolações, principalmente nos circuitos ou dispositivos que trabalhem sob tensões e/ou correntes elevadas. Quando a utilização exigir conexão direta à rede de C.A. domiciliar (110 ou 220 volts) DESLIGUE a chave geral da instalação local **antes** de promover essa conexão. Nos dispositivos alimentados com pilhas ou baterias, se forem deixados fora de operação por longos períodos, convém retirar as pilhas ou baterias, evitando danos por "vazamento" das pastas químicas (fortemente corrosivas) contidas no interior dessas fontes de energia.

RESISTORES

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
FAIXAS
VALOR EM OHMS

CODIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa
preto	0	–	–
marrom	1	x 10	1%
vermelho	2	x 100	2%
laranja	3	x 1000	3%
amarelo	4	x 10000	4%
verde	5	x 100000	–
azul	6	x 1000000	–
violeta	7	–	–
cinza	8	–	–
branco	9	–	–
ouro	–	x 0,1	5%
prata	–	x 0,01	10%
(sem cor)	–	–	20%

EXEMPLOS

MARROM PRETO MARROM OURO	VERMELHO VERMELHO LARANJA PRATA	MARROM PRETO VERDE MARROM
100 Ω 5%	22 KΩ 10%	1 MΩ 1%

CAPACITORES POLIESTER

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
MULTIPLICADOR
TOLERÂNCIA
TENSÃO
FAIXAS
VALOR EM PICOFARADS

CÓDIGO

COR	1ª e 2ª faixas	3ª faixa	4ª faixa	5ª faixa
preto	0	–	20%	–
marrom	1	x 10	–	–
vermelho	2	x 100	–	250V
laranja	3	x 1000	–	–
amarelo	4	x 10000	–	400V
verde	5	x 100000	–	–
azul	6	x 1000000	–	630V
violeta	7	–	–	–
cinza	8	–	–	–
branco	9	–	10%	–

EXEMPLOS

MARROM PRETO LARANJA BRANCO VERMELHO	AMARELO VIOLETA VERMELHO PRETO AZUL	VERMELHO VERMELHO AMARELO BRANCO AMARELO
10KpF (10nF) 10% 250 V	4K7pF (4n7) 20% 630 V	220KpF (220nF) 10% 400 V

CAPACITORES DISCO

1º ALGARISMO
2º ALGARISMO
Nº DE ZEROS
TOLERÂNCIA
103M
VALOR EM PICOFARADS

TOLERÂNCIA

ATÉ 10pF	ACIMA DE 10pF	
B = 0,10pF	F = 1%	M = 20%
C = 0,25pF	G = 2%	P = +100% – 0%
D = 0,50pF	H = 3%	S = + 50% – 20%
F = 1pF	J = 5%	Z = + 80% – 20%
G = 2pF	K = 10%	

EXEMPLOS

472 K	4,7 KpF (4n7)	10%
223 M	22KpF (22nF)	20%
101 J	100 pF	5%
103 M	10KpF (10nF)	20%

TRIACs

EXEMPLOS
TIC 206 – TIC 216
TIC 226 – TIC 236

SCRs

K A G

EXEMPLOS
TIC 106 – TIC 116
TIC 126

DIODOS

EXEMPLOS
1N914
1N4148
1N4001
1N4002
1N4003
1N4004
1N4007

LEDs

K A

TRANSISTORES BIPOLARES

SÉRIE BC — E B C

EXEMPLOS

NPN	PNP
BC546	BC556
BC547	BC557
BC548	BC558
BC549	BC559

SÉRIE BF — B E C

EXEMPLO
BF 494 (NPN)

SÉRIE BD — E C B — NPN

EXEMPLOS

NPN	PNP
BD135	BD136
BD137	BD138
BD139	BD140

SÉRIE TIP — B C E — PNP

EXEMPLOS

NPN	PNP
TIP 29	TIP 30
TIP 31	TIP 32
TIP 41	TIP 42
TIP 49	

DIACs

CHAVE H-H

TRANSISTORES

TUJ — E, B2, B1

FET (CANAL N) — G, D, S

MPF 102 — G S D

2N3819 — D G S

POTENCIÔMETRO

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

AXIAL

RADIAL

CAPACITOR VARIÁVEL

CIRCUITOS INTEGRADOS

VISTOS POR CIMA – EXEMPLOS

555 - 741 - 3140
LM380N8 – LM386

4001 - 4011 - 4013 - 4093
LM324-LM380-4069-TBA820

VISTOS POR CIMA – EXEMPLOS

4017 - 4049 - 4060 -

UAA180
LM 3914 - LM 3915 - TDA7000

PUSH – BUTTON

TRIM – POT

DIODO ZENER

A K

FOTO-TRANSÍSTOR

C E

EXEMPLO
TIL 78

MIC. ELETRETO

– (T)
+ (V)

PILHAS

TRIMER

CERÂMICO

PLÁSTICO

CORREIO TÉCNICO

Aqui são respondidas as cartas dos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada e de importância, respeitando o espaço destinado a esta Seção. Também são benvindas cartas com sugestões e colaborações (idéias, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente à Editora de A.P.E., resguardando o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:

"Correio Técnico",

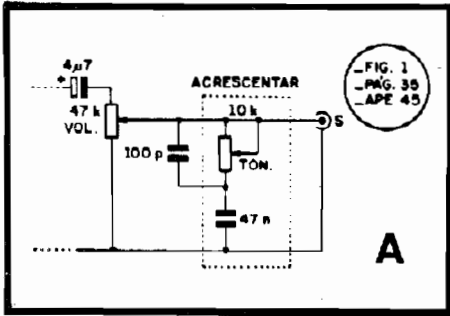
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.

Rua General Osório, 157 - CEP01213-001 - São Paulo-SP

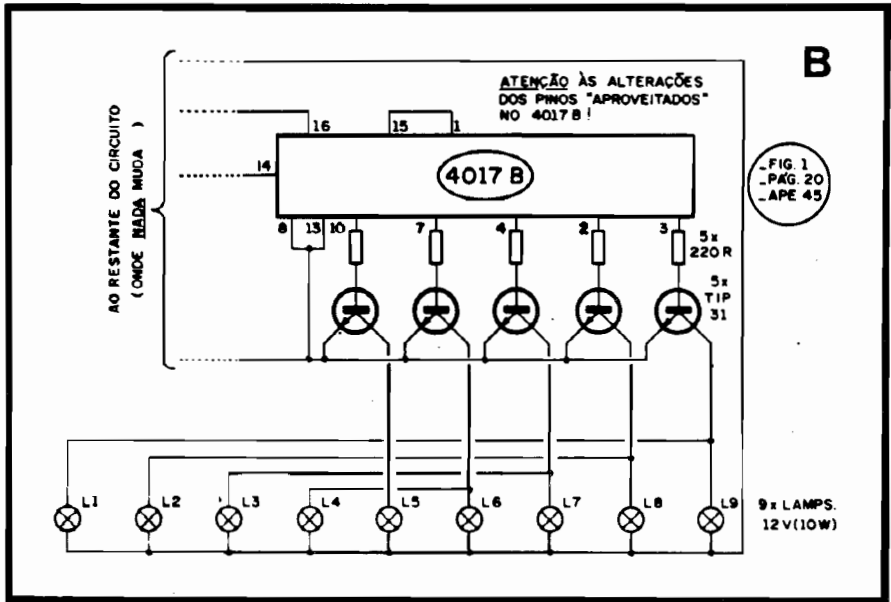
"Surpreendente como um circuitinho tão simples (apenas um transístor...) pode dar resultados tão bons...! Estou falando do CAPTADOR AMPLIFICADO ESPECIAL P/VIOLÕES, cujo projeto saiu em APE nº 45... Aproveitei o excelente BRINDE DE CAPA (espero, sinceramente, que APE continue com os BRINDES...) e realizei a montagem/instalação exatamente como ensinado no artigo, embutindo tudo no próprio instrumento, conforme a figura 7, pág. 37, APE nº 45... A qualidade final do som está muito boa, principalmente se comparada com outros tipos de captadores que já experimentei no meu violão, todos com som "abafado" ou "estridente", alguns con baixíssimo ganho, difíceis de "casar" com os amplificadores, etc. O que mais me agradou no CAPAV foi a boa "equalização", ou seja: o sistema "pega" igualmente bem tanto os tons mais graves do instrumento, quanto os mais agudos (nenhum dos captadores "de cristal", ou dinâmicos, que já utilizei apresentava faixa de "passagem/amplificação" tão ampla, isso sem falar na fidelidade e ausência de distorções notáveis...). Apesar de satisfeito com o resultado, pretendo incorporar um controle extra de TONALIDADE, simples, que me permita ajustar o timbre no próprio instrumento, sem ter que ir até o amplificador (no palco, fica pouco prático o músico toda hora ter que se dirigir ao local onde está o amplificador, para um ajuste...). Recorro, então, à Equipe Técnica de APE, no sentido de me ajudarem nessa intenção, se possível com um método que "aproveite" totalmente a plaquinha original e o restante da instalação que fiz... Obviamente que estou disposto a fazer mais um furo no "ombro" do violão, próximo ao controle original de VOLUME, para anexar um potenciômetro extra destinado aos GRAVES/AGUDOS..." - Dan S. Santilli - Campinas - SP

Também ficamos satisfeitos em saber que Você fez "bom proveito" do CAPAV, Dan...! O fato de um circuito "tão simples" ter dado resultados tão satisfatórios, apenas vem comprovar aquilo que repetimos incansávelmente aqui: quase sempre, em Eletrônica, o "simples é melhor" (no presente exemplar temos mais um exemplo disso, com o AMPLIFICADOR DE ANTENA - FM - P/VEÍCULOS, experimentem...). Agora, quanto ao controle que Você pretende anexar, a única maneira de não ter que modificar substancialmente circuito e placa (além da instalação geral, já feita...) é optar-se por um sistema passivo, formado por um potenciômetro extra de 10K, mais um capacitor (poliéster) de 47n, arranjados conforme mostra a figura A. Observe, ainda, que o capacitor original de 100p, que ficava entre o cursor do potenciômetro de VOLUME e a linha de "terra" do circuito, passa a ser colocado em paralelo com o potenciômetro de TONALIDADE, anexado... Nada precisará ser "mexido" na plaquinha original (exceto a retirada e reposicionamento do citado capacitor de 100p...) e o acréscimo dos componentes (são os que estão dentro do retângulo tracejado, na fig. A...) poderá - fisicamente - ser facilmente feito em anexo à disposição original da fig. 7 - pág. 37 - APE 45... Um cuidado necessário: ao fazer o novo furo no "ombro" do violão, não o posicione **muito** próximo do "outro", já ocupado pelo potenciômetro de VOLUME... Dois furos muito próximos, poderão comprometer a própria estrutura do instrumento (que é delicada...). Assim, procure guardar uma distância de - pelo menos - 5 a 6 cm. entre os dois furos, além de, obviamente, observar todos os preceitos descritos sob o título "A FURAÇÃO (SEGURA...) DO CORPO DO VIOLÃO", a partir da segunda coluna de texto da pág. 37 de APE 45... Para finalizar, um "toque" quanto às regulagens a serem utilizadas, de modo a melhor aproveitar o novo controle: o VOLUME, no amplificador de Potência, deve ser pré-posicionado em nível "forte", de modo que a partir do controle localizado no violão Você possa "ditar" suas ordens de intensidade com total conforto... Os controles originais de TONALIDADE no amplificador de Potência devem ser posicionados (todos) no **máximo**, de modo a obter - teoricamente - uma resposta **flat**... Assim, as nuances de tonalidade passarão a ser controladas eficientemente através do respectivo potenciômetro (recém-incorporado) no instrumento, também com todo o conforto...!

*"Um amigo, também Leitor/Hobbysta assíduo no seu acompanhamento à APE, montou, faz tempo, um KIT da LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA, cujo funcionamento vi, e gostei muito... Infelizmente o projeto (esquema, **lay out** do Impresso, chapeado, etc.) nunca tinha sido mostrado na Revista... Finalmente, no nº 45, com satisfação notei que Vocês "liberaram" os dados técnicos para que nós - Leitores/Hobbystas - pudéssemos construir a LUFSMA "por conta própria" (eu, pessoalmente - embora não tenha nada contra - não gosto muito de recorrer a KITs, optando quase sempre por realizar **totalmente** os projetos...). A LUFSMA instalada no carro do meu amigo é muito bonita e atraente, chamando **mesmo** a atenção do motorista que vem atrás, pelo seu efeito sequencial-convergente... Tenho, porém, uma reivindicação: acho que 5 pontos de luz são ainda pouco para um efeito realmente "bravo"... Gostaria de poder anexar um total de 10 lâmpadas (ou em torno disso...), e de modo a poder "espalhá-lhas", na instalação final, ao longo de toda a largura do vidro traseiro do carro (não forçosamente instaladas numa caixinha retangular, conforme projeto original...). Assim, gostaria de saber - primeiro - se é possível ampliar a quantidade de lâmpadas no projeto original (sem grandes modificações estruturais...) e - segundo - se haveria algum inconveniente em estender a fiação para as lâmpadas (o circuito, em si, ficaria numa pequena caixa, "escondida", enquanto que as lâmpadas, em mini-refletores, ficariam remotamente posicionadas, ligadas ao circuito por fios nos necessários comprimentos...). Um último ponto que quero consultar: o circuio original teria a Potência suficiente para "aguentar" **mais** lâmpadas sob seu controle...?" - Jonildo Junqueira - Londrina - PR*

O projeto da LUZ DE FREIO SUPER-MÁQUINA, anteriormente, não tinha sido mostrado em APE devido à sua comercialização inicial ter sido feita apenas na forma "montado" (não era fornecida em KIT...). Desse modo, seu "amigo" (mui...) lhe engamou: não montou KIT nenhum...! Comprou sua LUFSMA prontinha, montadinha, e apenas fez a instalação no veículo (diz pra ele que "o nariz cresce..."). Quanto à sua idéia de aumentar a quantidade de lâmpadas controladas pelo circuito original, nada contra...! Já que Você é (diz isso claramente na sua carta...) do tipo que "prefere fazer tudo, inteirinho, pelas próprias mão...", basta "casar" a modificação proposta na fig. B com os dados do esquema original (fig. 1 - pág. 20 - APE 45). Com isso, terá o controle de 9 lâmpadas (o número 10 não daria um bom efeito sequencial convergente, já que ficaria um lapso no centro do **string**...). Certamente que Você deverá redesenhar boa parte do **lay out** original do Impresso, mas isso não será um animal heptacéfalo (bicho de sete cabeças...). Já que as lâmpadas ficarão (respondendo ao segundo item da sua consulta, elas

podem, sim, ficar longe do circuito...) em posições remotas, a plaquinha restará reduzida, mesmo considerando o acréscimo de 2 transístores TIP31 e 2 resistores de 220R (o restante do circuito não muda...). Quanto à capacidade ou Potência final do circuito, ela está condicionada unicamente aos TIP31, e assim pode ser ampliada à vontade, nos conformes da modificação prevista na fig. B, sem problemas... Um ponto importante: a numeração ou ordem das lâmpadas (L1 na extrema esquerda da "fila", e L9 na extrema direita...) é fundamental para que seja mantido o desejado efeito sequencial-convergente, que é a "marca-registrada" visual da LUFSMA... Acreditamos que com 9 pontos de luz, não haverá grande dificuldade em "preencher" toda a largura do vidro traseiro do veículo... Recomendamos que a "fila" de lâmpadas seja posicionada junto à borda superior do vidro, regularmente espaçada e com as unidades acondicionadas em mini-refletores direcionados "para fora", de modo a prevenir reflexos ou ofuscamentos ao motorista do próprio veículo (Você...). Para que a instalação/fiação fique elegante, prática e fácil de ser "escondida", convém usar um multi-cabo (flat-cable) de 6 vias, entre a caixa do circuito e a linha de lâmpadas... Devido à Corrente não muito baixa pela dita cabagem, é bom que o calibre de cada condutor seja - no mínimo - nº 24 AWG...

•••••

"Interessei-me muito pelo DETETOR DE CAMPOS ELETRO-MAGNÉTICOS, projeto publicado em APE nº 44, e gostaria de saber se existe uma forma prática de adaptá-lo para a busca e localização de fiação C.A. embutida em paredes, lajes, etc. A minha idéia é não só manter o circuito bastante sensível (já que os campos emitidos pela fiação C.A. não são muito intensos...) mas - ao mesmo tempo - com certa seletividade, de modo que não reaja facilmente a outros campos (o que complicaria a interpretação durante as buscas...). Pelo que entendo do assunto (não é muito, mas "dá para o gasto..."), acho que tudo se resume em "sintonizar" a bobina de captação para os 60 Hz da rede C.A., porém não sei os elementos de cálculo necessários ao correto dimensionamento da bobina (e também gostaria que sua elaboração não fosse muito complicada, nem muito "grande", de modo a manter uma boa portabilidade ao conjunto do DECEM...). Só mais um "favorzinho": como não sou muito bom na criação (ou mesmo re-criação...) de lay outs de Circuitos Impressos, gostaria que pudesse ser aproveitado o desenho básico do cobreado, conforme publicado na fig. 2 - pág. 40 - APE 44..." - Paulo Manoel Del Corso - Taguatinga - DF

Conforme deve ter dado pra "sacar" da descrição original do DECEM, em APE 44, trata-se de um projeto meio "experimental" (embora admitindo - a partir de adaptações simples - muitas aplicações práticas e funcionais...), em aberto! Assim, é perfeitamente "exeqüível" (exeqüível é dose, né...? Parece linguajar de parlamentarista monárquico...) sua idéia, bastando realizar as adaptações sugeridas na fig. C: a bobina captadora (B1) poderá ser facilmente "feita" a partir do aproveitamento do enrolamento primário de um transformador de força comum (qualquer Tensão de secundário, e qualquer capacidade de Corrente...), seção de 220V (fios extremos do dito enrolamento...), do qual o núcleo (lâminas metálicas empilhadas, formatadas em "E" ou "F"...) deve ser simplesmente removido, restando apenas o "carretel" com a bobina de fio cobre esmaltado... Para "sintonizar" a bobina (Você está certo quanto a esse aspecto, Paulo...) basta paralelar um capacitor (que poderá ser ligado junto à própria bobina, com o que se preserva todo o restante lay out do próprio Impresso e chapeado do DECEM...) cujo valor poderá ser experimentalmente determinado (já que depende muito das exatas características de indutância da bobina...), devendo situar-se entre 100p e 10n, fixando-se auele que melhor relação sensibilidade/seletividade proporcionar na captação de campos de 60 Hz emitidor por fiação de rede "embutida". Lembramos que ainda um cuidadoso ajuste na SENSIBILIDADE do DECEM (via trim-pot de 220K...) ajudará muito no aspecto SELETIVIDADE, uma vez que poderá ser determinada uma faixa de SENSIBILIDADE apenas capaz de "sentir" o campo relativamente próximo (emitido por fiação posicionada a uma dezena de centímetros...) emitido pela cabagem de C.A. local, embutida... Acreditamos que sem "pererecar" muito, nas adaptações, determinações experimentais, e ajustes, Você chegará a um bom resultado, exatamente nos moldes da sua intenção/necessidade! Reporte-nos - se quiser - os resultados e conclusões, já que poderão eventualmente auxiliar outros Leitores/Hobbystas que tenham idênticas (ou parecidas...) aspirações para o circuito básico do DECEM...

•••••

"Acreditem ou não, apenas agora (com o nº 45 nas bancas...) conheci APRENDENDO & PRATICANDO, uma Revista fantástica em sua objetividade e na filosofia de atendimento às reais necessidades do Hobbysta (que não está a fim de se tornar um profundo "teórico" da Eletrônica - quer apenas realizar coisas práticas, usá-las e aplicá-las no seu dia-a-dia... Rapidinho solicitei todos os números anteriores da Revista (do 1 ao 44...) no que fui bem atendido (houve um pouco de demora, tributada aos Correios...). Estou folheando avidamente todos os exemplares, "pescando" aqui e ali os títulos de projetos que mais me interessem, de imediato (depois, com calma, lerei tudinho, porue também acho muito gostoso o jeito com que Vocês fa-

B1 = PRIMÁRIO DO TRAFO DE FORÇA, SEM O NÚCLEO
470 n
470 R
B1
Cx
AO CIRCUITO (QUE NÃO MUDA)
ACRESCENTAR (100p A 10n)
FIG. 1
PÁG. 39
APE 44
C

*lam com os Leitores, sem reverências falsas, mas também sem "perdoar" os eventuais "escorregões" que às vezes os Hobbystas "cometem", nas cartas...). No nº 28 de APE (Revista de quase dois anos atrás, portanto - não sei se ainda "vale" a consulta...) atraiu-me a montagem da CHAVE SECRETA RESISTIVA, uma idéia básica que será útil numa instalação que pretendo fazer na minha pequena firma... Tenho, porém, um requisito que não sei se poderá ser cumprido: preciso que o circuito admita 4 chaves distintas, que serão atribuídas a 4 pessoas diferentes, de modo que cada uma das ditas pessoas autorizadas possa acionar um dispositivo com a "sua" chave, mas sendo as 4 chaves diferentes entre si (no seu "código resistivo"), ou - em outras palavras - que as ditas chaves sejam personalizadas... Pretendo, ainda, uma maneira de "identificar" a pessoa que acionou, por último, o dispositivo (mas quanto a isso já tenho um esqueminha elaborado, para ser testado...). O "nó" da questão, portanto, é fazer uma CHASER que tenha apenas um "buraco de chave", mas use 4 chaves **diferentes** (em seus códigos resistivos individuais) e personalizadas (sei que deve haver, mas não consegui achar uma estrutura prática, circuital, para tal feito...)" - João Carlos T. Cohem - Florianópolis - SC*

"Seja bem-vindo à turma João Carlos... Antes tarde do que nunca... Aqui em APE não tem esse negócio de "prazo" para se fazer as consultas (a única coisa é a inevitável paciência para aguardar a resposta, já que o espaço no CORREIO TÉCNICO é pequeno para a quantidade de cartas que chega todo mês...). Não importa se "pintar" uma dúvida, consulta ou pedido de adaptação sobre um circuito originalmente publicado em APE nº 1 (4 anos atrás...)! Na medida das possibilidades será **também** respondida, até com mais entusiasmo, já que comprova o fato do Leitor consultar e colecionar APE desde suas "origens"... Quanto ao seu probleminha, João Carlos, a figura D traz uma solução simples e funcional, com pequenas alterações propostas sobre o esquema original (fig. 1 - pág. 8 - APE 28). Basicamente o único **trim-pot** de 220K deve ser substituído por 4 outros (cada um no mesmo valor de 220K), podendo ser momentaneamente escolhido qual deles será incorporado ao circuito, através de uma simples chave rotativa de 1 **polo x 4 posições**... Com a modificação, as 4 chaves deverão ter seus "segredos" resistivos fixados em 82K, 91K, 100K e 120K (valores comerciais, fáceis de encontrar). Cada um dos 4 **trim-pots** (momentaneamente selecionado pela chave de 4 posições...) deverá ser individualmente ajustado para a "sua" chave... O requisito extra para a pessoa autorizada, é que deverá, previamente, posicionar a chave rotativa no "seu" número, para - em seguida - inserir a sua chave no "buraco da fechadura"... Quanto ao esqueminha que Você elaborou para a memorização da "última pessoa" a acionar o sistema, está "nos conformes"... Sugerimos apenas que, como fonte do "sinal" a ser memorizado, Você use simplesmente uma segunda seção da própria chave rotativa (no caso, uma de 2 polos x 4 posições...), e também que faça o comando de **enable** através de um conjunto de contatos extras no relê (substitua o original por um com 2 contatos reversíveis...). Com isso, a memorização apenas se dará quando - efetivamente - a chave for inserida e o circuito for acionado, prevenindo fraudes tipo uma das pessoas reposicionar a chave rotativa para o número de "outra" pessoa, sem contudo enfiar a sua chave na "fechadura" (com o que o diagnóstico da memorização daria uma indicação incorreta sobre o **último** usuário...). Parabéns pelas suas boas idéias, e APE está "aberta" para as colaborações que Você diz ter para mandar! Estamos aguardando...

•••••

DIMMER DE CONTROLE REMOTO

DO CONFORTO DA SUA POLTRONA (OU NA "MOLEZA" DA SUA CAMA...) VOCÊ PODERÁ, MANEJANDO UM MÓDULO PORTÁTIL, MENOR DO QUE UM MAÇO DE CIGARROS, CONTROLAR A ILUMINAÇÃO INCANDESCENTE DO LOCAL (SEJAM AS LÂMPADAS INSTALADAS NO TETO DO APOSENTO, SEJAM LUMINÁRIAS OU MESMO UM ABAJUR...), DE FORMA ESCALONADA E PROGRESSIVA, REGULANDO-A EXATAMENTE NO "PONTO" DESEJADO! TAMBÉM PODERÁ, OBVIAMENTE, "LIGAR" OU "DESLIGAR" A ILUMINAÇÃO (DE QUALQUER "PONTO" OU INTENSIDADE PREVIAMENTE REGULADO...), E COM UM BÔNUS: O CIRCUITO "LEMBRA" O ÚLTIMO AJUSTE FEITO, DE MODO QUE, AO RELIGAR AS LUZES APÓS ALGUM TEMPO, ELAS RETORNAM EXATAMENTE NA INTENSIDADE QUE ESTAVAM NO MOMENTO DO ANTERIOR "DESLIGAMENTO"! TUDO ISSO, COMANDADO PELO APERTAR DE UM SIMPLES E ÚNICO PUSH-BUTTON! É O SUPRA-SUMO DA TECNOLOGIA EM BENEFÍCIO DA PREGUIÇA...!

OS CONTROLES-REMOTOS...

Como todos Vocês sabem, Controles Remotos são dispositivos ou arranjos destinados ao comando distante de quaisquer funções elétricas ou eletrônicas... Desenvolvidos inicialmente para atender a requisitos de segurança do operador (que assim podia ficar suficientemente longe de maquinários perigosos ou ambientes insalubres, e - ainda assim - comandar perfeitamente funções e controles diversos situados no dito maquinário ou ambiente...), os Controles Remotos acabaram virando autêntica "mania", prevalecendo-se da natural "preguiça" ou busca de conforto que o ser humano traz consigo...!

Atualmente, quase tudo o que existe numa casa, e grande parte do que existe em ambientes profissionais ou de trabalho, é eletronicamente passível de ser comandado remotamente, desde uma distância de alguns poucos metros, até (em sofisticados arranjos via rádio, ou por sinais decodificados via telefone...) com o operador situado no "outro lado do mundo"... Essa "moleza", na verdade, já está tão arraigada que tem "nêgo" que simplesmente **exagera**: já vimos pessoas controlando "remotamente" um televisor colocado a 1 ou 2 metros da cadeira onde o "folgado" está sentado (tirar a bunda da poltrona, nem pensar...). De qualquer modo, **é assim que as coisas são**, e não nos cabe lutar contra as tendências comportamentais dessa nossa sociedade de consumo, hedonista, egocêntrica e atrofiante...

Aqui mesmo, em APE, o Leitor/Hobbysta já viu publicados, ao longo desses 4 anos de Revista, um "monte" de projetos práticos de controles remotos, com as mais diversas finalidades, e usando como "meio" ou "veículo" de transmissão de ordens e comandos, vários conceitos diferentes: via rádio, via ultra-som, via sons na faixa audível, via feixes luminosos visíveis e via feixes luminosos invisíveis (infra-vermelho), etc.

Assim, a essência da "coisa" não constituirá novidade para nenhum de Vocês... Também há muito tempo, num antigo número de APE, mostramos um outro projeto dirigido ao conforto pessoal do operador, um DIMMER (atenuador controlado/progressivo de luz ambiente) de toque, dotado de memória, que possibilitava (no controle de lâmpadas incandescentes co-

muns...) ajustar o nível da luminosidade através de uma "rampa" suave, "disparada" pelo simples toque de um dedo sobre um contato metálico, até que fosse obtida a desejada intensidade, que permanecia memorizada pelo dispositivo... Para desligar, e depois, para re-ligar, bastava um toque rápido de dedo sobre o sensor, com o circuito automaticamente "lembrando" a última luminosidade ajustada, retornando exatamente nela...

Somando as características de projetos específicos de controle remoto, com as do citado DIMMER de toque, com memória, chegamos agora a um conjunto especialmente dirigido aos "folgados e preguiçosos" totais! O **DIMMER** DE CONTROLE REMOTO (DICOR) guarda todas as características de ajuste da "rampa" luminosa progressiva (com o operador podendo "congelar" a intensidade da luz exatamente no ponto que desejar...), de "ligamento-desligamento" por breve comando, e de "memória" para o último ajuste dado, porém tudo isso sem a necessidade do toque do dedo sobre um sensor localizado, já que o conjunto inclui um módulo portátil, alimentado a bateria de 9V, e que o operador mantém consigo (é pequeno, leve, menor do que um maço de cigarros...). O sistema funciona por feixe de infra-vermelho, e assim basta ao operador apontar o seu "transmissorzinho" portátil para um sensor específico, situado junto ao "receptor/controlador", e... apertar por alguns segundos um botãozinho existente no módulo portátil... Poderá, assim, a vários metros de distância, ligar ou desligar as luzes controladas, além de ajustar, confortavelmente, o nível exato de luminosidade desejado para o local! "Moleza" maior do que essa, só se o caro Leitor/Hobbysta for do tipo (raríssimo, no Brasil...) bilionário, cercado de mordomos e outras regalias, que lhe permitam ficar - literalmente - "coçando o saco" enquanto "alguém" faz o "trabalho pesado"...

O CIRCUITO

Como todo controle remoto que se preze, o DICOR é composto de **dois** módulos: um pequeno, portátil, leve, contendo o único botão de comando (um **push-button**); e outro mais elaborado, ligado à rede C.A., perfazendo as funções de "recepção"/decodificação do comando remoto, e controle direto de Potência da carga acoplada (no caso, lâmpadas incandescentes comuns...). Dessa forma, tudo aqui, na presente descrição de projeto, é "duplo" (**lay outs**, chapeados, instruções das conexões externas, etc.). Mesmo com essa inevitável duplicidade de módulos, o DICOR não pode ser considerado excessivamente complexo, nem de custo muito elevado...

De qualquer modo, para prevenir frustações posteriores, convém que o Leitor/Hobbysta **primeiro** procure obter a **certeza** de que **pode adquirir** todos os componentes, antes de começar a compra real das peças (já que alguns componentes podem ser de aquisição um pouco difícil nas cidades menores, ou mesmo nas Capitais distantes do eixo São Paulo-Rio).

- FIG. 1 - DIAGRAMA DO CIRCUITO - TRANSMISSOR PORTÁTIL - O esquema do módulo portátil, emissor dos comandos do DICOR, é bastante simples, baseado num único Integrado super-comum, o 555... Este encontra-se ajustado para trabalhar como oscilador (ASTÁVEL), cuja Frequência (em torno de 5 KHz, porém ajustável dentro de certa faixa...) é determinada pelos resistores de 2K2 e 1K, este em série com o **trim-pot** de "ajuste fino" (10K), mais o capacitor de 22n. Os valores de tais componentes foram parametrados de modo que o ciclo ativo do trem de pulsos gerados, presente no pino 3 do 555, apresenta "menor tempo no estado alto" do que no "estado baixo", a cada ciclo completo... Assim, o transístor de média Potência, BD139, recebe cerca de 5 mil vêzes por segundo, pulsos bastante estreitos de comando, via resistor de **base** de 1KHz... Tais pulsos, após a amplificação pelo dito transístor, são entregues sob Corrente razoavelmente elevada (em termos momentâneos...) ao par de LEDs infra-vermelhos (TIL32 ou TIL38), arranjados **em série** (e sob a proteção/limitação imposta por um resistor de 10R, também em série...). A excitação dos LEDs, emissores de infra-vermelho, é feita pelo circuito de **emissor** do BD139... Todo o conjunto é energizado por uma mera bateriazinha de 9V, controlada por um interruptor momentâneo, **push-button** tipo N.A. A idéia geral é oferecer aos LEDs pulsos substanciais de Corrente (de modo a obter uma forte emissão de infra-vermelhos, garantindo bom alcance ao feixe...), sem com isso "derrubar" a bateriazinha em breve tempo... Com o ciclo ativo desproporcionalmente "estreito" do oscilador, essa "façanha" é conseguida, sem problemas... O dreno **médio** de Corrente torna-se suficientemente baixo (e considerando-se também que, a cada utilização, o circuito é apenas energizado por alguns segundos...) para garantir boa durabilidade à dita bateriazinha...

Fig.1

- FIG. 2 - DIAGRAMA DO CIRCUITO - RECEPTOR E MÓDU-

Fig.2

LO DE POTÊNCIA - A "outra ponta" do sistema inclui os módulos de recepção/amplificação dos sinais ópticos invisíveis (infra-vermelhos) enviados pelo transmissor, um decodificador simples com saída em relê, e mais um módulo (centrado em Integrado específico) de controle de atenuação da Potência entregue à carga (lâmpada), com saída a TRIAC (este intermedia a Potência, entre a C.A. local e a lâmpada controlada...). Os setores de baixa Tensão do circuito são alimentados por fonte interna convencional, a transformador, o que faz com que a energia seja entregue ao circuito, de forma "híbrida" (uma parte "puxada" diretamente da rede C.A., e outra através da interveniência do transformador "abaixador" interno...). Analisemos, rapidamente (em blocos...) o funcionamento do circuito: inicialmente um foto-transístor tipo TIL78 ou TIL81 (com excelente sensibilidade dentro do espectro de infra-vermelho, embora também "enxergando" luz visível...) recebe o feixe de pulsos, a aproximadamente 5 KHz, proveniente do emissor (este situado a vários metros de distância...) e os transforma em tênues sinais elétricos. Estes são entregues (via capacitor de 10n...) a um bloco de pré-amplificação, semi-sintonizado, formado por um Integrado 741... Os resistores de 47K e o capacitor de 100n, na sua rede de realimentação (entre o pino 6 de saída, e o pino 2 da Entrada Inversora...) concentram o ganho do módulo justamente em torno das Frequências envolvidas, de modo a tornar o conjunto suficientemente "insensível" a outras excitações eventualmente captadas pelo foto-transístor. Depois de amplificado pelo 741, o sinal é levado (via capacitor de 2u2) a um módulo passivo, integrador, que o transforma em nível CC estável, sob o trabalho dos dois diodos 1N4148, resistor de 100K e capacitor de 2u2... Esse nível CC, "alto" e estável, apenas se manifesta enquanto e durante a recepção do feixe infra-vermelho (com uma pequenina temporização ou "retardo", devido à presença do último capacitor de 2u2...). Um par de transístores comuns (BC548), em Darlington, super-amplifica (em termos de Corrente...) esse sinal de CC estável (que lhes é apresentado via resistor de 4K7) de modo a excitar diretamente um relê, cuja bobina (para 6 VCC) tem, em "anti-paralelo", um diodo 1N4148 de proteção... O módulo seguinte é centrado num Integrado muito específico, um SLB0586A, projetado exatamente para excitação de um TRIAC, trabalhando em conexão quase direta à rede C.A., e sensível a dois tipos de comando: um por toque do operador sobre um contato metálico, e outro pelo fechamento de uma chave ou contato momentâneo... No circuito do DICOR, aproveitamos essas duas características: um contato "local", de toque, é enviado ao pino 5 do Integrado, através da proteção (ao operador) oferecida pelos dois resistores de 4M7, em série (assim, se houver uma "pane" qualquer no módulo, um operador fica protegido contra "choques", ao tocar o contato...). O outro comando (que é o que mais nos interessa...) é realizado sobre o pino 6 (pré-polarizado pelos resistores de 470K e 120K), que apenas fica "positivado" quando o relê do módulo anteriormente descrito "fecha"... O conjunto série formado pelo resistor de 100K e capacitor de 100n, ao pino 3 do SLB0586A determina as temporizações internas do Integrado... O divisor formado pelo resistor de 1M5 e capacitor de 6n8 retira diretamente da rede C.A. um sinal de "sincronismo" (60 Hz) necessário ao comando lógico interno do Integrado... A alimentação do Integrado é obtida (5,6V CC) de uma mini-fonte sem transformador, que funciona a partir da reatância do capacitor de 220n (protegido pelo resistor de 1K), que "segura as pontas" antes de entregar a C.A. já "atenuada" para retificação pelo diodo 1N4004, regulagem pelo zener (5V6) e filtragem pelo eletrolítico de 100u... O pino de saída do Integrado específico (8) é capaz de excitar diretamente o terminal de gate de

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado (específico - não admite equivalências) SLB0586A
- 1 - Circuito Integrado 741
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - TRIAC TIC216D (400V x 6A)
- 1 - Transístor BD139 ou equival.
- 2 - Transístores BC548 ou equival.
- 1 - Foto-transístor tipo TIL78 (ou TIL81)
- 2 - LEDs infra-vermelhos, tipo TIL32 (ou TIL38)
- 1 - Diodo zener para 5V6 x 1W
- 3 - Diodos 1N4004 ou equival.
- 4 - Diodos 1N4148 ou equival.
- 1 - Relê com bobina para 6 VCC e um contato reversível (tipo MC2RC1, "Metaltex" - esse relê tem, na verdade, dois conjuntos de contatos reversíveis, dos quais apenas um é utilizado no circuito...).
- 1 - Transformador de força, com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 9-0-9V x 350mA
- 1 - Resistor 10R x 1/2W (atenção à "wattagem")
- 1 - Resistor 1K x 1W (atenção à "wattagem")
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 2K2 x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 1/4W
- 3 - Resistores 47K x 1/4W
- 4 - Resistores 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 120K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M5 x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 2 - Resistores 4M7 x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 10K
- 1 - Capacitor (poliéster) 6n8 x 400V (atenção à "voltagem")
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 22n
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n x 400V (atenção à "voltagem")
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 2u2 x 16V (ou Tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - "Clip" para bateria de 9V
- 1 - Interruptor de pressão (**push-button**) tipo Normalmente Aberto
- 1 - Chave de Tensão "110-220", tipo H-H mini ou **standart**, com botão "raso".
- 1 - Interruptor simples (chave H-H **standart**)
- 1 - Cabo de força ("rabicho"), com plugue CA
- 2 - Placas de Circuito Impresso, específicas para a montagem, sendo uma medindo 4,3 x 2,3 cm. e outra 15,0 x 4,3 cm.
- \- Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar o módulo portátil (transmissor), em plástico, com medidas mínimas de 10,0 x 3,0 x 2,0 cm. Não recomendamos uma caixa específica para o módulo receptor/controlador de Potência, já que na maioria das aplicações essa parte do circuito ficará "embutida" em luminárias, ou num abajur, ou ainda em caixas padronizadas de instalação elétrica domociliar, lustres, etc. Nada impede, contudo, que o Leitor/Hobbysta construa o módulo receptor como unidade independente e autônoma, instalando-a numa caixa própria, nas convenientes dimensões - VER TEXTO E ILUSTRAÇÕES.
- 1 - Pequeno contato metálico de toque (pode ser qualquer superfície, mesmo de poucos centímetros quadrados, uma "cabeça" de parafuso, uma laminazinha de alumínio, aço ou cobre, etc.), para instalação - opcional - junto ao módulo receptor/controlador.
- 1 - Tomada (saída) C.A., ou mesmo um "bocal" direto para a lâmpada controlada, dependendo do tipo de instalação/utilização pretendidos pelo montador. Na maioria dos casos, contudo, a(s) lâmpada(s) já terá a sua própria estrutura de instalação pronta, à qual vai ser adaptado o receptor/controlador do DICOR, o que implica na não necessidade de tomadas ou bocais específicos...
- 1 - "Espelho cego", tamanho 4" x 4" (ou maior), **standart** de instalação elétrica domiciliar, usado apenas no caso do controle de iluminações "de teto de aposento", na qual se pretenda incorporar o opcional controle também por toque direto (VER TEXTO E ILUSTRAÇÕES).

um TRIAC tipo TIC216D (sob a proteção/série de um diodo 1N4148...), exercendo um perfeito controle da Potência, por fase, a partir dos comandos lógicos internamente gerados pelo SLB0586A.... O referido TRIAC controla, então, diretamente a lâmpada (ou lâmpadas...) a ser comandada, ligado todo o conjunto à C.A. local (notem ainda que a mini-fonte à reatância capacitiva, que energiza o Integrado, está eletricamente colocada **depois** da lâmpada, com relação à C.A....). Como os módulos iniciais do circuito trabalham sob CC de um outro nível (e, preferencialmente, de modo independente quanto ao SLB0586A e "região"...), uma pequena fonte convencional, a transformador, "extrai" da CA local os requeridos 9 VCC, obtidos após a retificação pelo par de 1N4004 e filtragem pelo eletrolítico de 1000u... Pelos parâmetros do TRIAC TIC216D, cargas (lâmpada ou lâmpadas...) de até 300W em 110V, ou de até 600W em 220V, podem ser conforta-

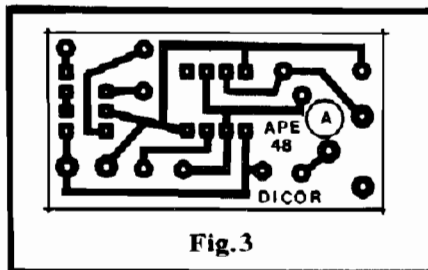



Fig.3

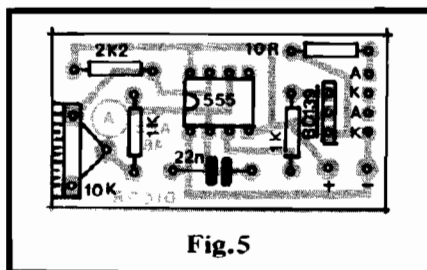



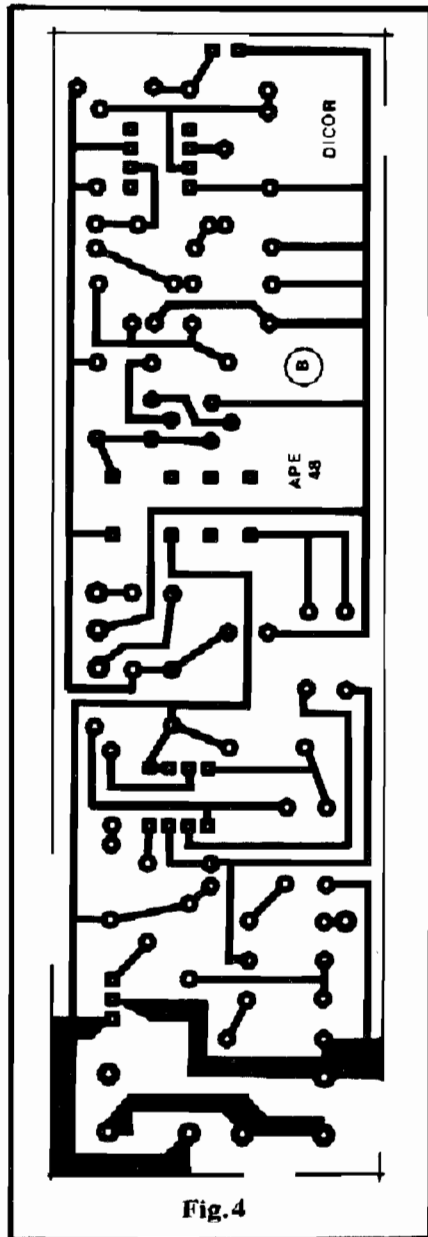
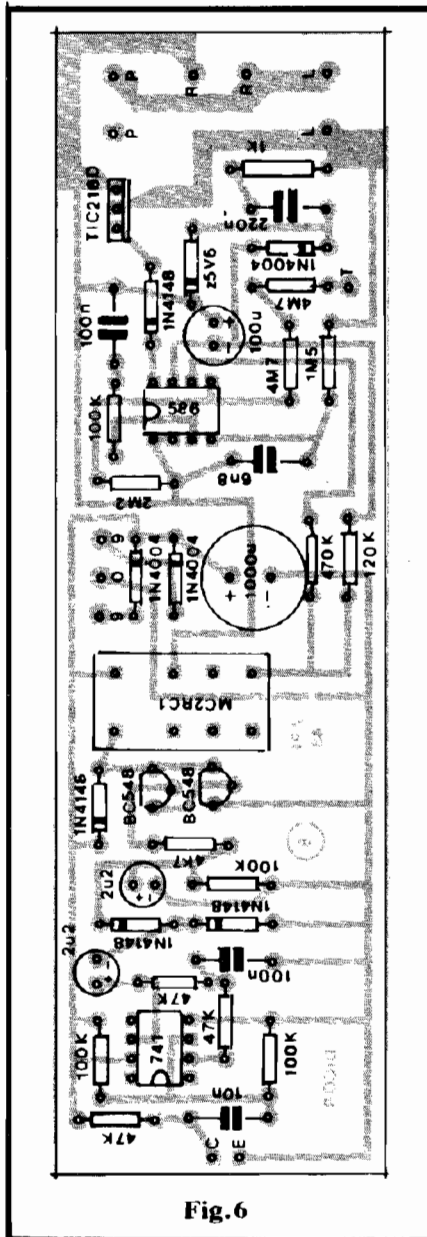
Fig.4

velmente controladas pelo conjunto... Um chaveamento simples junto ao **primário** do transformador de 9-0-9V permite adequar o funcionamento do conjunto a redes de 110V ou 220V (o setor do SLB0586A e TRIAC poderá lidar indiferentemente com 110 ou 220 volts, sem alterações...).

Fig.5

Fig.6

- **FIG. 3** - LAY OUT ESPECÍFICO DE CIRCUITO IMPRESSO (**PLACA "A"**) - A plaquinha do módulo transmissor (que, daqui pra frente, será chamado apenas de módulo "A", para simplificar...), tem seu padrão de ilhas e pistas (simples, pequeno e de fácil realização...) em tamanho natural, na figura... É só copiar diretamente o diagrama, sobre a face cobreada de um fenolite virgem nas convenientes dimensões, efetuar a traçagem, corrosão, limpesa e furação, "nos conformes" das boas técnicas de confecção e utilização de Impressos... Lembramos sempre aos iniciantes, que as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (encarte permanente das primeiras páginas de APE...) trazem adendos fundamentais, conselhos, "dicas" e informações imprescindíveis ao sucesso de qualquer realização com Circuitos Impressos... Vão lá, se tiverem dúvidas!

- **FIG. 4** - LAY OUT ESPECÍFICO DE CIRCUITO IMPRESSO (**PLACA "B"**) - Chamado, daqui pra frente, simplesmente de módulo "B", o receptor/controlador do DICOR tem o seu Impresso em escala 1:1 na figura (assim como ocorreu na figura 3, as áreas em preto correspondem às áreas cobreadas, enquanto que as amplas áreas brancas representam o fenolite nú, do qual o cobre foi removido pela corrosão...). O arranjo é obviamente maior e um pouco mais complexo do que o da placa "A", contudo ainda fácil em seu desenho, pouco "congestionado"... Na pré-elaboração das duas placas ("A" e "B") recomendamos ao Leitor/Hobbysta usar - para a traçagem ácido resistente - os decalques fáceis de encontrar nas lojas de materiais e peças eletrônicas... Com isso, o resultado será bem mais profissional e "elegante", do que se a traçagem for feita "à mão"... Ainda nas duas placas, os pontos que requerem mais atenção situam-se em torno das ilhas destinadas à recepção das perninhas dos 3 Integrados do conjunto, uma vez que tais ilhas são pequeninas, e bem próximas umas das outras (fica fácil numa "distração" ou imperfeição de traçagem ou corrosão, surgirem falhas ou "curtos" fatais, nessas regiões específicas...). Não há problema, contudo, que "resista" à norma elementar da Eletrônica prática: conferir tudo, várias vezes, durante todo o processo de

construção dos projetos...

- FIG. 5 - CHAPEADO DA PLACA "A" - A plaquinha "A" (transmissor portátil) tem seu lado não cobreado, com os componentes já posicionados, mostrado na figura... Atenção à posição da extremidade marcada do 555 ("apontando" para a borda onde se encontra o **trim-pot**) e à colocação do BD139, com sua face metalizada voltada para o resistor de 1K junto à peça... Atenção também quanto aos valores dos resistores, em função das posições que ocupam... No TABELÃO APE (início da Revista), dados "visuais" importantes são constantemente dados, a respeito de códigos de leitura de valores, identificação de polaridades e terminais de componentes, etc... Em dúvida, consultem o dito cujo TABELÃO.

- FIG. 6 - CHAPEADO DA PLACA "B" - Maior, e com mais componentes, a placa "B" (o lado não cobreado, com as peças, é o mostrado na figura...) exigem um pouco mais de cuidados e atenções. Observar, principalmente, as colocações dos Integrados, referenciadas pelas suas extremidades marcadas (cuidado para não botar o 741 no lugar do SLB0586A e vice-versa...). Os dois BC548 têm sua colocação referenciada pelos seus lados "chatos". O TRIAC deve ficar com sua lapela metálica virada para o interior da placa... Outro ponto importante: todos os diodos - inclusive o **zener** - têm posição única e certa para inserção/ligação à placa... A referência é sempre a cinta ou anel em cor contrastante, junto a uma das extremidades do componente, observem... Os capacitores eletrolíticos também têm terminais **polarizados** (existem indicações da polaridade no próprio "corpo" do componente, e como adendo, a "perna" **positiva** é sempre a mais longa...), cujas posições devem ser respeitadas... Resistores e capacitores comuns precisam apenas ser corretamente identificados quanto aos seus reais valores... O relê, pela "assimetria" da sua pinagem, apenas pode ser inserido na placa no jeito certo, assim não há com o que se preocupar... Tanto na placa "A" quanto na "B", ao final das inserções e soldagens, "tudíssimo" deve ser conferido, ponto a ponto, componente a componente, terminal a terminal, polaridades, códigos, valores, condições das soldas, etc. **Depois** de obtida a **certeza** de que tudo está "nos conformes", então poderão ser cortadas as sobras de terminais, pelo lado cobreado...

- FIG. 7 - CONEXÕES EXTERNAS - **PLACA "A"** - Externamente à plaquinha "A" ficam os dois LEDs infra-vermelhos, que devem ter seus terminais de **anodo** (A) e **catodo** (K) identificados e devidamente "casados" com os respectivos pontos de ligação ao Impresso (que é visto, na figura, ainda pela face não cobreada...). Convém, por razões mecânicas e - principalmente - **óticas**, alinhar bem as "cabeças" dos dois LEDs, de modo que eles fiquem rigorosamente paralelos, apontando seu feixe invisível exatamente para a mesma direção (se isso não for providenciado, haverá perda na eficiência geral e no alcance do sistema...). As conexões da alimentação também são polarizadas: o fio **vermelho** do "clip" corresponde ao **positivo** (e nele deve ser intercalado eletricamente o **push-button**, observem...) e o fio **preto** ao **negativo**. Ligar corretamente aos pontos respectivos, na placa...

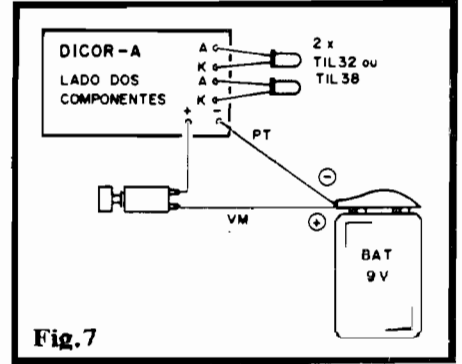



Fig.7

- FIG. 8 - CONEXÕES EXTERNAS - **PLACA "B"** - Também vista pela sua face não cobreada, a placa "B" tem ligações periféricas um pouco mais complexas, mas ainda assim nada "para assustar"... Vamos relacionar os pontos que demandam mais atenção: as conexões do **transformador**, cujo **primário** (P) é o lado que apresenta três fios de cores diferentes, enquanto que o **secundário** (S) tem fios de cores iguais nas extremidades (o central é de cor diferente); cuidado nas ligações entre os pontos "P-P", e chave de Tensão ("110-220") e o referido **primário** do transformador... O foto-transístor (TIL78 ou TIL81) deve ter seus terminais de **coletor** (C) e **emissor** (E) previamente identificados, antes de serem ligados aos respectivos pontos "C" e "E" da placa... Observar que em muitas das aplicações

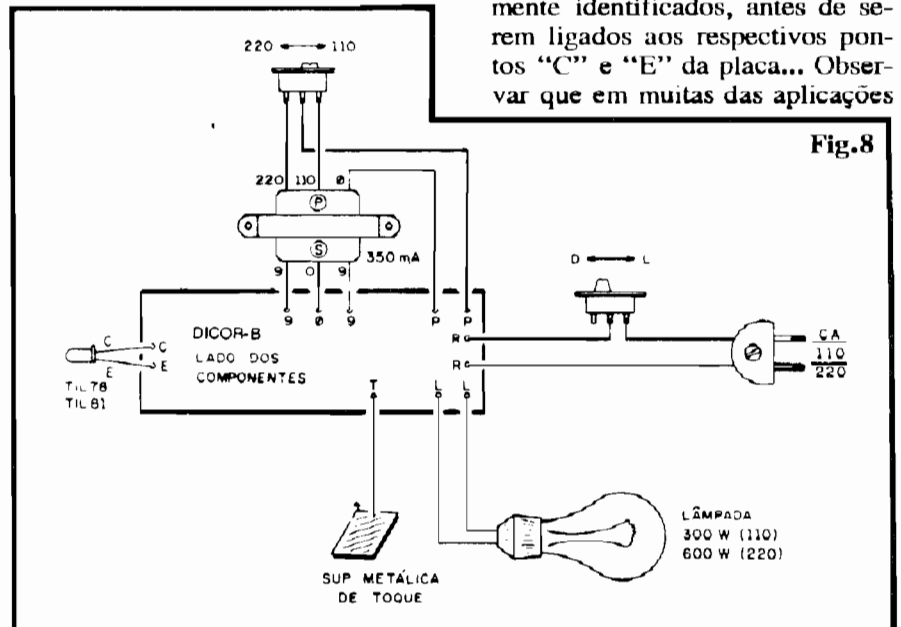
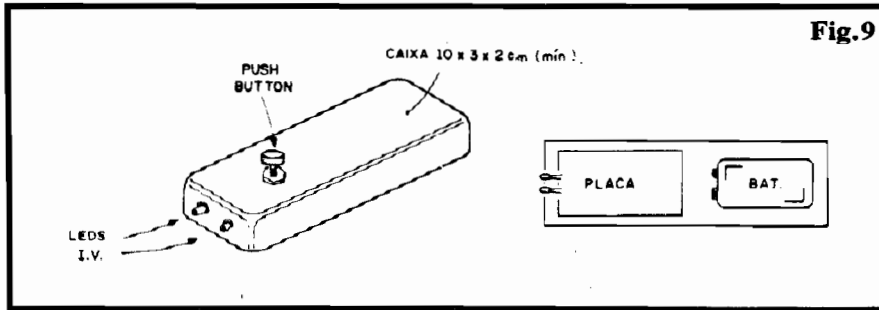
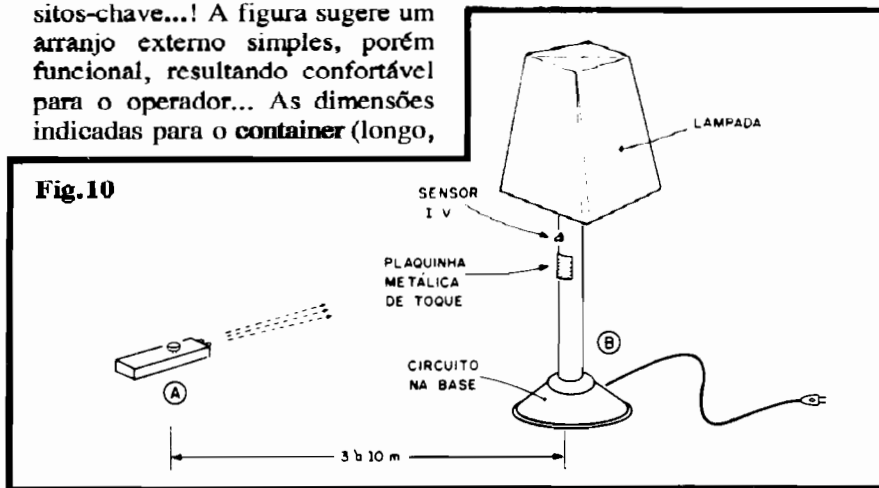



Fig.8

ou instalações finais do DICOR, o dito foto-transístor deverá ficar relativamente "longe" da placa... Nada impede isso, bastando fazer a conexão via pedaços de fio no necessário comprimento (se a distância for maior do que uns 20 ou 30 cm., será conveniente usar-se cabo blindado mono, ligando-se o condutor "vivo" entre o coletor do transístor e o ponto "C", e usando-se a "malha" do cabo para a ligação do emissor do componente ao ponto "E" da placa... Observar ainda as ligações do "rabicho" (cabo de força) com o interruptor geral intercalado e as conexões à lâmpada (ou soquete, ou tomada de Saída...) via pontos "L-L". O ponto "T" corresponde à ligação do contato de toque opcional... Em qualquer caso, a pequena superfície metálica de toque não deverá ficar muito distante da placa "mãe", pois se isso ocorrer, a possibilidade de interferências ou instabilidades torna-se real...

- FIG. 9 - "ENCAIXANDO" O MÓDULO "A"... - No transmissor do comando remoto do DICOR, obviamente que miniaturização, portabilidade, são requisitos-chave...! A figura sugere um arranjo externo simples, porém funcional, resultando confortável para o operador... As dimensões indicadas para o container (longo, fino e estreito...) são as mínimas necessárias para que a caixa comporte a plaquinha do circuito e a bateria de 9V... Notar que os dois LEDs emissores devem sobressair de uma das faces menores do container, rigorosamente paralelos e alinhados, de modo que suas "cabeças" apontem para uma única direção, sem o que não se obterá um feixe de comando suficientemente forte e direcional... O push-button de acionamento do comando deve ficar na parte superior da caixinha, num ponto em que, segurando-se o conjunto na mão, possa ser confortavelmente alcançado pelo polegar do operador.

Conforme já dissémos, na "B" (receptor/controlador de Potência) ficará embutido dentro de uma luminária ou lustre, numa base/pescoço de abajur, etc., já que a proximidade da lâmpada controlada facilita muito a instalação e a fiação...

Entretanto, é possível realizar-se o módulo "B" de forma totalmente independente... Nesse caso, o conjunto diagramado na fig. 8 poderá ser totalmente embutido numa caixa de dimensões convenientes... No painel frontal da dita caixa deverá sobressair o foto-sensor (TIL78/TIL81) e, eventualmente, o interruptor geral... Na traseira do container podem ficar: a saída do "rabicho" (cabo de força), a chave de Tensão ("110-220") e uma tomada (ou par de bornes parafusados, isolados...) correspondente à Saída de Potência, internamente ligada aos pontos "L-L" da placa... Quanto ao contato opcional de toque, no caso, poderá ser representado por uma plaquetinha metálica fixada no topo da caixa...

●●●●●

- FIG. 10 - EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO DICOR - O DIMMER DE CONTROLE REMOTO, por todas as razões e motivos, foi inventado para agradar os... folgados... Daí a sugestão da figura constituir uma das suas mais típicas aplicações: o controle distante da luminosidade de um abajur (pode ser desde um pequeno, de mesa, até aqueles enormes, de pé, usados também como - duvidosos - elementos de "decoração"...). No ambiente em que se assiste televisão é comum manter-se um "troço" desses, já que é visualmente confortável desligar-se a iluminação de teto, acionando a luz mais suave do abajur... No caso, o circuito do módulo "B" poderá ser embutido na base do dito abajur, ficando o foto-sensor infra-vermelho eventualmente no "pescoço" da coisa... Na própria base (ou mesmo no "pescoço"...) poderá ficar a plaquinha ou superfície metálica de acionamento opcional por toque... Ligação à C.A. será feita pelo "rabicho" original do abajur, cujas ligações internas, obviamente serão redirecionadas conforme indica a figura 8... A lâmpada original da luminária passa - certamente - a ser controlada pelo circuito (via pontos "L-L" da placa...). Com tal arranjo, o operador poderá acionar o sistema (usando nas mãos o módulo "A"...) a partir de distâncias que vão - tipicamente - de 3 a 10 metros (o alcance final efetivo dependerá muito das condições de reflexão

luminosa do aposento, do seu nível natural de luminosidade, etc., além de serem dependentes de um bom posicionamento dos LEDs emissores no módulo "A" e foto-sensor receptor no módulo "B"...).

- FIG. 11 - OUTRO EXEMPLO APLICATIVO... - Num quarto de dormir, ficará elegante, prática e funcional a instalação do DICOR no controle efetivo da própria iluminação de teto! Para tanto, a caixa original do interruptor da lâmpada do local, na parede, deverá ser eventualmente substituída por um modelo maior (4" x 4"), ou ainda instalada na forma de uma caixa totalmente externa à parede... Em qualquer das opções, é recomendável que haja uma linha de visada entre a cama do "folgado" operador e a posição final do módulo "B", na parede... O foto-sensor I.V. e a própria plaquinha de controle por toque (nesse caso não é mais "opcional", pois se requer a possibilidade de operação manual "direta"...) devem ficar no painel mais evidente da caixa ou no "espelho" da parede... Dessa forma, entrando ou saindo do quarto, o operador respectivamente poderá **ligar** ou **desligar** a lâmpada com um breve toque de dedo sobre a plaquinha sensora... Já, estando na cama, acionará e regulará a luminosidade ambiente (podendo também desligá-la, se quiser...) com o modulo "A", cujo "lugar de ficar" mais óbvio é o... criado mudo!

OS CONTROLES E AS SUAS POSSIBILIDADES

Graças ao trabalho específico do Integrado SLB0586A, o circuito apresenta fantásticas características de controle... Vamos detalhá-las:

- USANDO A PLAQUINHA DE TOQUE DIRETO, OPCIONAL - Para acender ou apagar, simplesmente, a lâmpada controlada, basta um toque **rápido** de dedo sobre a plaquinha sensora... Para ajustar a luminosidade no ponto desejado, basta "parar" um pouco com o dedo sobre a dita plaqueta... A luminosidade vai "subindo" numa nítida "rampa" (leva alguns segundos para "excursionar" por toda a gama de intensidades, de "zero" até "tudo"...). Assim que for atingido o nível pretendido, basta... tirar o dedo, que a luz "congelará" naquela intensidade! A rampa de ajuste é cíclica, assim se o dedo do operador ficar no controle por muito tempo, atingida a luminosidade máxima, a lâmpada controlada "recomeçará" do "zero", indo novamente de "apagada" até totalmente "acesa", sempre no aguardo que o operador "tire o dedo" do sensor, quando então se dará a "fixação" do nível luminoso... Um fator interessante é que o circuito **memoriza** esse ajuste, de modo que, após apagar a lâmpada (com um toque rápido no sensor...), na **próxima** vez que a dita cuja for novamente ligada (**também** por um toque rápido...), manifestará nível luminoso idêntico ao "último ajuste" feito...!

- USANDO O CONTROLE REMOTO - Tudo muito parecido com os controles por toque direto: uma "cotucada" **rápida** no botão do módulo portátil "A" simplesmente **ligará** ou **desligará** a lâmpada controlada, ou seja: para "inverter o estado" (ligado/desligado) da lâmpada, basta um toque breve ao botão do controle remoto... Para ajustar a luminosidade, basta "ficar" com o dedo, premindo o botão do módulo "A" por algum tempo, quando então a lâmpada manifestará a já citada "rampa" de luminosidade (de "zero" até "tudo", repetindo-se ciclicamente...). Atingida a intensidade desejada, basta "soltar" o botão do controle remoto, que a luz "ficará daquele jeito"... A ação da **memória** continua operacional, assim, depois de apagar remotamente a lâmpada (um breve toque no botão), ao tornar a ligá-la (outro toque rápido no botão do "A") a intensidade será idêntica à do último ajuste feito! Lembramos que a direcionalidade do feixe de controle exige que o módulo portátil seja "apontado" para a posição do sensor I.V. (ver fig. 10). Entretanto, em ambientes com paredes pintadas em cores claras e brilhantes, eventualmente o controle poderá até ser feito por "reflexão" (infra-vermelho, embora invisível, **é Luz**, regida pelas mesmas regras óticas de reflexão...).

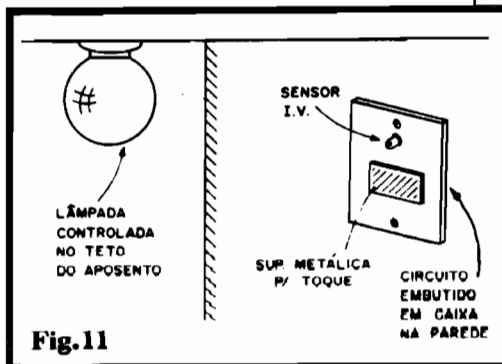



Fig.11

ADVERTÊNCIA AOS "INVENTADORES"...

Uma coisa é ser INVENTOR, e outra é ser um "INVENTADOR"... O segundo nome é aplicável aos caras que "inventam", por exemplo, **pintar salsichas de verde**, na esperança de evitar que um cachorro as coma (pensando que trata-se de um pepino...). Aos "inventadores" advertimos: o módulo de recepção/controle de Potência, apenas pode comandar cargas RESISTIVAS, tipicamente **lâmpadas incandescentes de filamento** (exclusivamente **para isso** o Integrado SLB0586A foi criado e fabricado...).

NÃO TENTEM exercer o controle de cargas INDUTIVAS, como motores, transformadores ou maquinários, por isso, além de não ser tecnicamente possível com o DICOR, poderá causar danos aos próprios componentes (ao SLB0586A principalmente...). Também não é possível usar-se o DICOR no controle de outros tipos de lâmpadas (fluorescentes, "de gáz", etc.).

Finalizando: não ultrapassem os limites de "wattagem" indicados para a(s) lâmpada(s) controlada(s)! Podem ser "paraleladas" várias lâmpadas, seja em 110, seja em 220 volts, para o controle através do DICOR, porém a soma das suas "wattagens" não pode ultrapassar, respectivamente, 300 e 600 watts...

GANHÔMETRO P/ TRANSÍSTORES

FUNDAMENTAL INSTRUMENTO DE TESTES PARA A BANCADA DO HOBBYSTA, ESTUDANTE OU TÉCNICO, QUE EFETUA CONFIÁVEIS ANÁLISES COMPARATIVAS (E MESMO QUANTITATIVAS, A PARTIR DE UM CERTO "TREINAMENTO" DO USUÁRIO...) DE GANHO NOS TRANSÍSTORES BIPOLARES (SIMULTANEAMENTE IDENTIFICA SE A UNIDADE É DO TIPO NPN OU PNP...). GRAÇAS AO INOVADOR SISTEMA DE INDICAÇÃO E "DIAGNÓSTICO", O GANT PERMITE NÃO SÓ SABER SE O COMPONENTE TESTADO "ESTÁ BOM OU NÃO", MAS TAMBÉM DEFINIR SE ELE É "MELHOR OU PIOR" (EM TERMOS DE GANHO/FUGA) DO QUE UM OUTRO, ESTABELECIDO COMO PADRÃO...! IDEAL PARA PROJETISTAS MAIS AVANÇADOS, QUE PRECISEM DE IDENTIFICAÇÕES COMPARATIVAS DE BOA PRECISÃO ENTRE COMPONENTES DE PARÂMETROS MAIS RÍGIDOS (COMO POR EXEMPLO OS TRANSÍSTORES "CASADOS", EXIGIDOS NOS ESTÁGIOS DE SAÍDA COMPLEMENTARES, TÃO COMUNS, ATUALMENTE...). BARATO, CONFIÁVEL, FÁCIL DE USAR E DE MONTAR (NENHUM TIPO DE AJUSTE É NECESSÁRIO...), NÃO PODE FALTAR NA BANCADA DO LEITOR/HOBBYSTA!

TESTANDO TRANSÍSTORES BIPOLARES

Como sabem os Leitores/Hobbystas, transístores **bipolares** são os componentes **comuns**, internamente estruturados em suas junções na forma de um "sanduíche" de materiais semicondutores especialmente "dopados" para apresentarem condição "P" ou "N"... Se o "recheio" do "sanduíche" for de material tipo "N", teremos um transístor bipolar "PNP"; se, por outro lado, o dito "recheio" for de material "P", o transístor será do tipo "NPN"...

Os testadores básicos de transístores (dos quais APE tem publicado diversos "modelos", com projetos nos mais variados graus de sofisticação...) normalmente limitam-se a verificar o **estado** das duas junções semicondutoras internas, inerentes a todo componente bipolar... Como tais junções, em essência, não passam de simples diodos, uma análise direta, tipo "passa-não-passa", em cada uma das duas junções, é capaz de dar uma boa "imagem" do interior do componente, indicando com precisão se há ou não "curtos" ou "aberturas" indevidas nas ditas junções... Paralelamente, tais analisadores mais simples, a partir do próprio **sentido** em que as Correntes de teste "passam ou não", também indicam com exatidão o tipo do transístor, se PNP ou NPN...

O modelo até agora descrito, refere-se a um analisador estático, capaz de verificar o transístor "parado", desligado de circuitos ou alimentações normais de funcionamento... Outro tipo de testador bastante válido (do qual APE também já mostrou "representantes" em projetos anteriormente publicados...) é o chamado "dinâmico", que simplesmente bota o transístor avaliado para oscilar, comprovando com isso se o dito cujo tem suas junções íntegras e - simultaneamente - se apresenta o **ganho** mínimo funcional de amplificação (sem o qual a oscilação não se daria...). A óbvia vantagem desse gênero de testador é que ele avalia o componente "sob trabalho", na ação, alimentado e em funcionamento "real", apresentando - portanto - um diagnóstico bem mais amplo e factual...

Tudo - em Eletrônica prática - pode, contudo, ser melhorado e "avançado"... Um parâmetro **muito** importante nos transístores bipolares (principalmente em aplicações mais rígidas e sofisticadas em termos de circuito...) é o seu ganho **real** ou **comparado**, ou seja: seu "poder" ou fator de amplificação... Esse fator de amplificação é normalmente medido em unidades que resultam da função entre a Corrente de **Coletor** e a Corrente de **Base**, sob determinada polarização ou "ponto" de funcionamento... Assim, na prática, um transístor com **ganho de 200** é capaz de manifestar uma Corrente de **Coletor** duzentas vezes maior do que sua Corrente de **Base** (sempre lembrando, porém, que também há limites parametrados para a dita Corrente de **Coletor,** e que são prioritários quanto aos demais parâmetros...). A grosso modo - e para todos os efeitos **prá**ticos, contudo - podemos dizer que "um transístor com maior **ganho,** amplifica mais"...

Pois bem... O presente projeto (GANT) é capaz de, simultaneamente, analisar as junções do transístor testado, determinar sua

polaridade (PNP ou NPN) e - como importante adendo - parametrar comparativamente o seu **ganho** ou fator de amplificação! Análise mais completa que esta, apenas poderá ser obtida com sofisticados (e **muito** caros...) instrumentos profissionais, de Laboratório, absolutamente fora do alcance "financeiro" do Hobbysta médio (e - quase sempre - também além das capacidades do "bolso" do Estudante ou Técnicos em início de carreira...).

Como novidade na forma de indicação das suas análises, o GANT (no sentido de baratear o custo final, sem perda da confiabilidade e boa precisão das indicações ou "leituras"...) faz a indicação do **ganho** ou **fator de amplificação** através da emissão de um "apito" ou tom de áudio, CUJA FREQUÊNCIA É **DIRETAMENTE PROPORCIONAL** AO GANHO do componente testado! Sem muito "nhéco-tréco", quanto mais **agudo** for o apito, maior será o **ganho** do componente testado! Como o ouvido humano tem grande facilidade em "reconhecer" variações tonais (na Frequência, portanto...) do som, ainda que muito pequenas, a análise comparativa feita pelo GANT é muito precisa e confiável! Encontrar - por exemplo - entre vários componentes, dois que apresentem **ganho** praticamente **idêntico** (o chamado "par casado", muito necessário em determinados tipos de circuito...), é **muito fácil** com o auxílio do GANT...

Para que a indicação fique confortável e não possa haver confusões ou mesmo um certo "cansaço" auditivo, o tom não é contínuo, mas sim intermitente (tipo "bip... bip..."). O interessante é que tal manifestação faz parte de um contexto nitidamente áudio-visual, já que a intermitência do som "bate" com o bascular de 2 LEDs indicadores cujo acendimento se alterna na mesma Frequência da intermitência do "bip" indicativo do **ganho**...). Esses dois LEDs piscam, alternadamente, sem parar, sendo que um deles corresponde à identificação PNP e o outro - naturalmente - à indicação NPN... Outra novidade é que o "bip" se manifesta sempre juntamente com o LED "da vez", ou seja: se o componente for PNP, o tom indicativo do ganho é simultâneo com o acendimento do LED "PNP", e vice-versa! Desse modo, numa análise única, simultânea e abrangente, **todos** os principais parâmetros ou condições do transístor **são** devidamente vistoriados e indicados (estado das junções, polaridades e ganho...)!

Alimentado por bateriazinha de 9V, cuja energia é aplicada ao circuito via **push-button** N.A. (de modo que apenas haja real demanda de Corrente **durante** os testes...) o GANT é super-econômico, também nesse aspecto (na bancada do Laboratório de APE, existem **dois** GANTS sob uso constante, cujas baterias não são trocadas há mais de **dois anos**!).

Melhor que isso... só dois disso!

•••••

- **FIG. 1 - O CIRCUITO - As** diversas funções, verificações e análises efetuadas pelo GANT constituem conjunto bastante complexo de trabalhos, a nível circuital... Para sintetizar tudo, compactando o arranjo (e também seu custo...) adotamos o uso de dois Integrados da "família" digital C.MOS, super-versáteis, aproveitados ao máximo dentro das suas potencialidades e capacidades: um 40106 (sêxtuplo inversor simples **Schmitt Trigger**) e um 4011 (quádrupla porta NAND de duas entradas cada...). O **gate** do 40106 delimitado pelos pinos 5 e 6 está arranjado em oscilador, cuja Frequência (dentro da faixa de áudio) é determinada basicamente pelo capacitor de 270n e pelo próprio valor "resistivo" assumido pelo percurso **emissor/coletor** do transístor testado... Este tem seu terminal de **base** intermitentemente polarizado (em parâmetro fixo) através do resistor de 1M, o qual, por sua vez, recebe "estados" positivos e negativos na razão da oscilação efetuada por

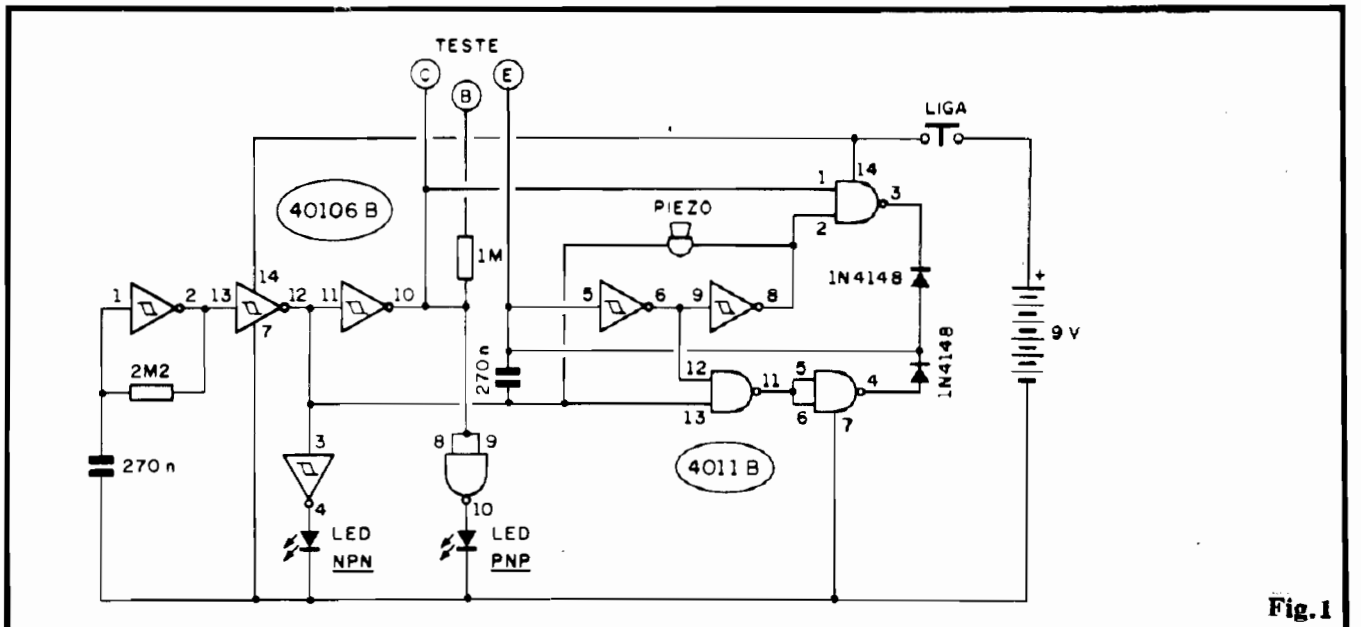



Fig. 1

outro gate do 40106 (delimitado pelos pinos 1 e 2), cuja Frequência (bem baixa) é determinada pelo capacitor de 270n e resistor de 2M2... Outros dois inversores do 40106 (respectivamente determinados pelos pinos 12-13 e 10-11...) "bufferam" a saída do oscilador lento, fornecendo o comando alternante para o teste e, simultaneamente, excitando os dois LEDs indicados (NPN e PNP). Os demais gates dos dois Integrados (pino 8-9 no 40106 e pinos 1-2-3, 4-5-6 e 11-12-13 no 4011) formam um arranjo lógico, auxiliados pelos dois diodos 1N4148, de modo a perfeitamente "casar" a manifestação tonal ao acendimento do LED correspondente à polaridade do transístor testado, sem falhar... Notem ainda que, de modo a não "carregarem" setores mais delicados do circuito, ambos os LEDs indicadores são precedidos de inversores digitais, sendo que o NPN é alimentado pelo gate dos pinos 3-4 do 40106, e o PNP pelo gate dos pinos 8-9-10 do 4011...). Quanto à manifestação sonora, usamos uma cápsula piezo (de "cristal"...) que mostra excelente rendimento sem "carregar" o circuito, já que sua impedância muito elevada drena quase "nada" de Corrente das Saídas dos gates C.MOS aos quais está acoplada... Enfim, o arranjo total é - sem nenhuma modéstia - muito inteligente, aproveitando ao máximo as capacidades de cada componente, no sentido de minimizar o seu número (na verdade, fora os dois Integrados, o circuito só tem meia dúzia de componentes, mais os indicadores: LEDs e cápsula piezo...!). O consumo (característica dos arranjos com C.MOS...) é muito baixo, limitando-se a alguns muliampéres "pedidos" pelos LEDs, quando de seu acendimento efetivo... Na prática, a bateriazinha de 9V (acionada via push-button apenas no momento do teste...) deve durar muito, mesmo que o GANT seja intensamente utilizado...

●●●●●

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A presença "concentradora" dos dois Integrados (como já foi mencionado na análise técnica do Circuito - fig. 1) "alivia" bastante a placa, em termos de tamanho e "congestionamento"... Assim o lay out (em tamanho natural na fig. 2) é muito simples e compacto, não devendo representar ao

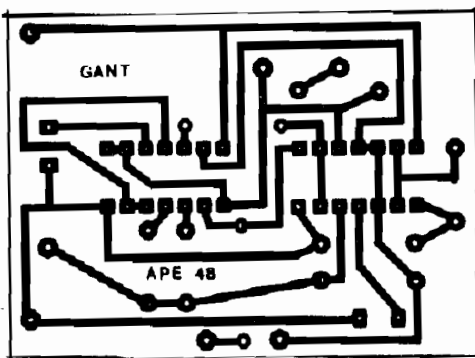
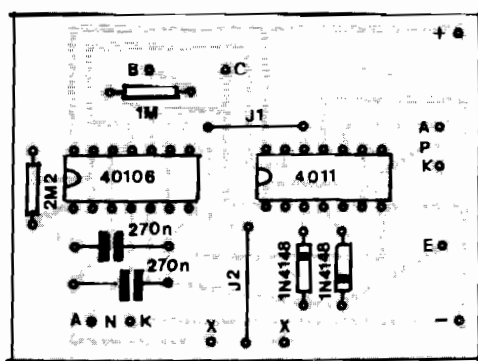



Fig.2

Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 40106B
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011B
- 2 - LEDs, vermelhos, redondos, 5mm, bom rendimento luminoso
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Cápsula piezo (pode até ser usada uma cápsula de microfone de cristal, tipo "telefônico", de baixo custo...)
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 1 - Resistor 2M2 x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 270n
- 1 - "Clip" para bateria de 9V
- 1 - Interruptor de pressão (push-button) tipo Normalmente Aberto
- 3 - Garras "jacaré" mini, isoladas (para os contatos de teste aos terminais do transístor analisado...)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,1 x 4,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Qualquer container plástico padronizado (fácil de encontrar nas lojas), com medidas mínimas em torno de 9,0 x 6,0 x 3,0 cm., servirá...
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset"), para marcação externa dos controles, contatos de teste e LEDs indicadores
- - Parafusos, porcas (3/32" ou 1/8") e adesivo forte (epoxy ou ciano-acrilato) para fixações diversas...

Hobbysta, ainda que iniciante, um problema muito grande a sua elaboração... O cuidado que (sempre...) recomendamos (tanto durante a marcação/traçagem, quanto durante a corrosão/limpesa/furação...) restringe-se às áreas em torno dos conjuntos "apertadinhos" das ilhas destinadas às "perninhas" dos Integrados... As ilhas, nessas regiões, são pequenas e muito próximas, com o que mais facilmente podem ocorrer erros, "curtos" ou falhas... No entanto, nenhuma "cagadinha" sobreviverá a uma cuidadosa verificação final (quem for muito "ruim de zóio" deve usar uma lupa, na busca de eventuais "curtos" entre as ilhas...). No mais, é seguir as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, que tudo sairá bem, com certeza...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - Novamente, graças à presença dos Integrados, muito pouca "coisa" é posicionada/soldada diretamente sobre a placa, descomplicando muito os trabalhos do montador... O Circuito Impresso, na figura, é visto pela sua face não cobreada. Os cuidados principais são: observar os códigos identificatórios dos Integrados, e as posições relativas das suas extremidades marcadas (ambas voltadas para a **esquerda**, na posição em que a placa é vista na figura...); notar a orientação dos dois diodos, referenciada pelas suas extremidades marcadas com um anel ou conta em cor diferente da do seu "corpinho" (o da esquerda tem a marca "para cima" e o da direita, "para baixo"...); não esquecer dos dois **jumpers** (simples "toquinhos" de fio, interligando ilhas/furos específicos...), codificados no desenho como "J1" e "J2"... No resto, é só não trocar os valores/posições dos dois resistores... Os capacitores são apenas dois, de idêntico valor, e não polarizados, portanto só erra quem for resultado do cruzamento da mais completa besta com a mais absoluta anta... Notar, ainda na fig. 3, as várias ilhas periféricas (junto às bordas da plaquinha), destinadas às conexões externas (detalhadas na próxima figura...). Todas elas estão devidamente codificadas, de modo a não permitirem confusões (quem adquirir o GANHÔMETRO em KIT - ver Anúncio em outra parte da presente Revista - já recebe a plaquinha pronta, com o chapeado - fig. 3 - demarcado em **silk-screen**, com o que a montagem vira autêntica brincadeira...).

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - São em bom número, porém sem nenhuma complicação... As ligações da alimentação são **polarizadas** (aos pontos "+" e "-" da placa...) e assim devem ser identificados os fios provenientes do "clip"/bateria, lembrando que o **vermelho** sempre corresponde ao **positivo**, enquanto que o **preto** é o **negativo** (intercalar o **push-button** na caba-

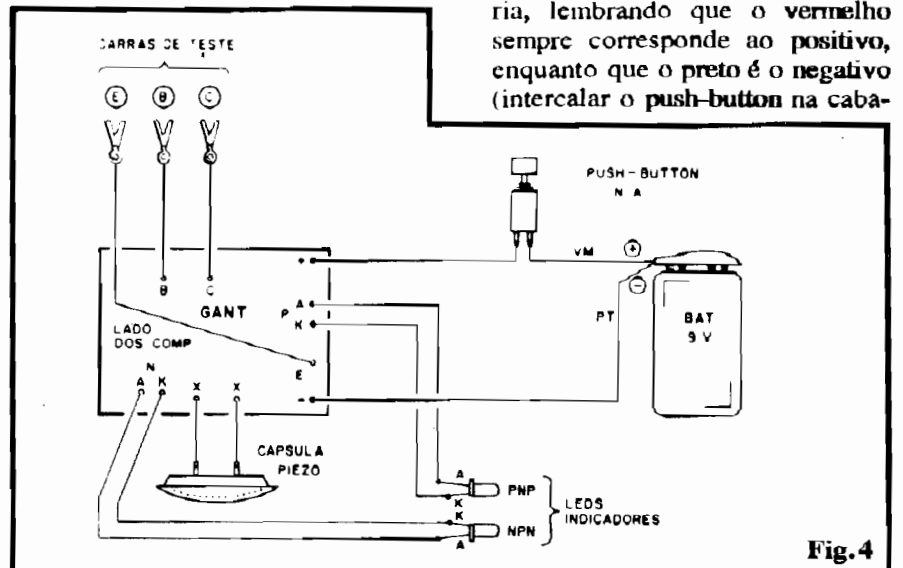
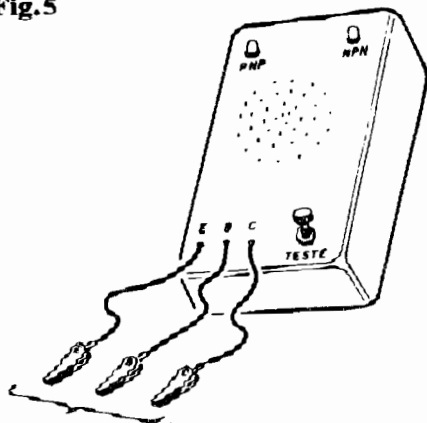



Fig.4

gem do **positivo - vermelho...**). Os dois LEDs indicadores também têm terminais polarizados, devendo ser identificados o **anodo** (A) e o **catodo** (K) antes de serem efetuadas as ligações aos respectivos pontos da placa. O TABELÃO APE (junto às INSTRUÇÕES GERAIS, lá no começo da Revista...) ajuda muito se "pintarem" dúvidas quanto às identificações de terminais, códigos de leitura de valores, etc. Vão lá... A cápsula piezo não é polarizada, bastando ter seus terminais ligados aos pontos "X-X", indiferentemente... Finalmente, as três garrinhas "jacaré" de teste devem receber identificação ou "rótulos" correspondentes às letras "B-C-E" (respectivamente relativas à **base-coletor-emissor** do componente a ser testado...). Lembramos que, para boa "elegância" final da montagem, convém que todas as ligações sejam tão curtas quanto permitirem as próprias dimensões da caixa onde o circuito vá ser "embutido"... A única exceção é quanto aos cabinhos que vão às três garrinhas "jacaré": por uma questão de conforto e praticidade durante os testes, tais condutores não podem ser **muito** curtos (uns 10 a 20 cm. "sobrando", para fora da caixa, são convenientes...).

- **FIG. 5** - A CAIXA - Já que falamos na caixa, a figura mostra a sugestão óbvia de acabamento para o GANT, com todos os acessos, controles e indicadores centrados no painel frontal ou principal do **container...** Observar que - obrigatoriamente - os dois LEDs devem ter marcações identificatórias ("PNP-NPN"), o mesmo ocorrendo com os cabinhos/garrinhas de Teste... Os furinhos para saída do som (ponto de fixação interna da cápsula piezo) podem ficar em região mais ou menos central do painel, enquanto que o **push-button**, no canto inferior direito, mostra-se confortável durante o teste, já que - nessa condição - a mão do operador não constitui obstáculo visual aos LEDs, enquanto aperta o dito botão... Dentro da caixa, convém fixar a plaquinha do Impresso, com parafusos/porcas, colar a cápsula piezo com adesivo forte, e calçar a bateriazinha com pedaços de isopor ou espuma de **nylon** (um instrumento como o GANT, pela sua intensa utilização, costuma ficar "rolando" pela bancada, devendo então ser prevenida a possibilidade de algo ficar "jogando lá dentro"...).

- **FIG. 6** - O TESTE, O DIAGNÓSTICO E A INTERPRETAÇÃO - O teste e as indicações do GANT são bastante diretos, porém exigem - a princípio - uma certa dose de "interpretação" (depois de usar algumas vezes o GANHÔMETRO, contudo, o operador saberá fazer os diagnósticos automaticamente, já que a "coisa" é quase intuitiva...). Em qualquer caso, premindo-se o **push-button** sem que haja um transístor conetado às garras de teste, ouvir-se-á um "tóc... tóc..." lento, acompanhado (no mesmo rítmo...) do acendimento alternado dos dois LEDs indicadores (essa manifestação pode ser considerada como um "auto-teste" de funcionamento do próprio circuito do GANT, usada - inclusive - para verificar-se, ocasionalmente, o estado da bateria que o alimenta...). Vamos, a seguir, detalhar as possibilidades básicas de indicação e suas respectivas interpretações (sempre supondo que agora **há** uma transístor bipolar ligado aos terminais de teste, respeitadas as identificações dos

seus terminais, e que o **push-button** está sendo premido...):

- O transístor testado apenas estará BOM se os LEDs piscarem alternadamente e for ouvido um tom de áudio, nítido, também intermitente. A "coincidência" do tom de áudio, automaticamente indica a **polaridade** do transístor sob teste (se o apito surgir junto com o acendimento do LED "PNP", **esta** será a polaridade do componente, ou vice-versa...).
- Quanto mais **agudo** for o tom de áudio, **maior será o ganho** do transístor testado (Frequência mais alta = Ganho mais alto, portanto). Para confirmar tal diagnóstico, experimentem testar um BC559C (alto ganho) reconhecidamente bom, fazendo o mesmo, em seguida, com um TIP31 (baixo ganho), também reconhecidamente bom... O primeiro gerará um apito **bem agudo**, enquanto que o segundo dará um tom **muito grave**, quase um "ronco"... Mesmo entre transístores de um mesmo grupo ou tipo, será muito fácil reconhecer, "de orelha", qual apresenta o maior ou o menor ganho (a diferença tonal é marcante e só não a notará quem for incapaz de distinguir o Leandro e Leonardo do... Nirvana...).
- Se o tom de áudio se manifestar **extremamente agudo**, quase inaudível - ou totalmente ausente, provavelmente terá havido uma inversão nas conexões à sua **base/emissor/coletor...** Verifique e corrija antes de prosseguir no teste...
- Um transístor com fuga excessiva ("quase em curto") ou "em curto", fará surgir um tom de **áudio duplo**, com dois timbres distintos se manifestando simultaneamente ao acendimento tanto do LED "PNP" quando do LED "NPN"... Um transístor assim estará, obviamente, "danado", inadequado para qualquer aplicação...
- Um transístor totalmente aberto, ou com ganho "zero" (ou ainda com ganho **muito** baixo...) fará com que o tom de áudio NÃO SE MANIFESTE (aparecerá apenas o "tóc...tóc" **default**), porém os dois LEDs sempre piscarão, alternadamente...

Como foi dito, é preciso um "tiquinho" de prática, para a boa interpretação das indicações do GANT... No entanto, após 3 ou 4 testes feitos em componentes de características conhecidas (e, de preferência, díspares...), o Hobbysta "pegará" com facilidade o "jeito" de interpretar os daignósticos...

Para achar, por exemplo, um "par casado complementar" (um PNP e um NPN com ganhos tão iguais quanto possível - aplicáveis em muitos circuitos de saída modernos...) basta buscar a dupla que gere uma tonalidade de idêntico timbre! Podem confiar nos seus ouvidos, que qualquer pessoa, mesmo que não entenda "josta" nenhuma de música, é capaz - por exemplo - de perceber a diferença entre um "LÁ" e um "LÁ SUSTENDIDO", e a variação de Frequência entre esses dois tons é **muito pequena** frente à amplitude do espectro audível existente em qualquer manifestação musical...!

Fig.6

MONTAGEM 248

SUPER-OUVIDO ULTRA-SÔNICO

INÉDITO CIRCUITO, IDEAL PARA EXPERIMENTADORES AVANÇADOS (ATENDENDO À PORÇÃO "CIENTISTA LOUCO" QUE TODOS NÓS POSSUÍMOS, EM MAIOR OU MENOR GRAU...) E QUE PERMITE - LITERALMENTE - ESCUTAR O INAUDÍVEL! ISSO MESMO...! O SUPER-OUVIDO ULTRA-SÔNICO (OU APENAS "SOULS" PARA DAR UM NOME SUGESTIVO...) AMPLIA ENORMEMENTE O ESPECTRO DE SENSIBILIDADE DO OUVIDO HUMANO, NÃO QUANTO À INTENSIDADE DOS SONS (COISA QUE QUALQUER BOM AMPLIFICADOR, DE ALTO GANHO, PODERIA FAZER...) MAIS SIM QUANTO À SUA FREQUÊNCIA, PERMITINDO AO LEITOR/HOBBYSTA ABRIR TODO UM FANTÁSTICO E DESCONHECIDO UNIVERSO SONORO, INSUSPEITO, QUE INCLUI AS "VOZES" DE GRANDE NÚMERO DE ANIMAIS (NOTADAMENTE INSETOS...), ALÉM DE UM GRANDE NÚMERO DE "RUÍDOS", NATURAIS OU ARTIFICIAIS! USANDO UM TRANSDUTOR ULTRA-SÔNICO ESPECÍFICO, NUM CIRCUITO HABILMENTE "APROVEITADO" DOS (JÁ VELHOS...) ARRANJOS SUPER-HETERODINOS DOS RÁDIOS COMUNS, O SOULS PODE TRANSFORMAR QUALQUER UM (PELO MENOS QUANTO À AUDIÇÃO...) NUM VERDADEIRO "SUPER-HOMEM" (E NEM PRECISA TER NASCIDO EM KRIPTON, OU USAR AQUELA ROUPA RIDÍCULA...).

NOSSOS (INSENSÍVEIS...) SENTIDOS

Face à real amplitude e abrangência das manifestações do Universo que nos cerca, os sentidos humanos podem - sem exagero - ser considerados como **muito** ineficientes e absurdamente restritos! Isso mesmo...! Frente a **tudo** o que o Cosmo e a Natureza nos "emite", somos, na verdade, quase cegos, praticamente surdos e frustrantemente insensíveis... Só para dar alguns exemplos mais objetivos, da extensa gama de radiações eletromagnéticas (todas manifestadas como oscilações de campos...) podemos "sentir", através da nossa visão, uma faixinha **muito** estreita, ridiculamente pequena de Frequências! Abaixo e acima dos nosso limites, uma infinidade de manifestações simplesmente nos passam despercebidas (precisamos de sensores, circuitos e aparelhos muito especiais, embora alguns já façam parte do nosso dia-a-dia há muito tempo, e por isso não lhes damos o real "valor"...). Qualquer foto-transístor ou foto-diodo, do tamanho de um grão de arroz, "vê" muito mais, em termos de espectro de Frequências, do que nossos pobres olhos... O hobbysta pode ter uma noção disso ao manipular circuitos e projetos (já publicamos vários, do gênero...) que envolvam manifestações "luminosas" na escala do infra-vermelho: **Você** não vê coisa nenhuma, mas o sensor específico sim...!

Quanto ao SOM, ocorre semelhante fenômeno (embora também de natureza ondulatória ou oscilatória, o Som - ao contrário da Luz e outras radiações eletromagnéticas, que se dão a nível de campos de força - manifesta-se "física e mecanicamente", fazendo vibrar as próprias moléculas que formam os gases, líquidos e sólidos que nos cercam...): da grande gama de vibrações "sonoras" nas quais vivemos literalmente mergulhados, só escutamos mesmo uma fatia relativamente pequena (a grosso modo, situada entre 15 Hz e 15 KHz...). Abaixo de 15 Hz, o que "sentimos" é apenas uma vibração física, um certo "tremor" detetado pelas nossas mãos ou pelo nosso próprio corpo... Acima de 15 KHz (algumas pessoas, jovens, podem "ouvir" até uns 20 KHz ou um pouco mais...) somos tão surdos quanto uma porta...!

Entretanto, é justamente **acima** do limite de Frequências "escutáveis" pelo ouvido humano, que residem inúmeras manifestações, incrivelmente interessantes e "diferentes", vozes "desconhecidas" de animais, códigos de comunicação entre insetos, ruídos emitidos por maquinários, ultra-sons, enfim, gerados por centenas de meios naturais ou artificiais!

Para que o privilegiado Leitor/Hobbysta de APE seja o único a "não perder" esse autêntico **show** de sons (ultra-sons...) até agora despercebidos, é que trazemos o inédito circuito do SOULS, capaz

de "trazer" aquele enorme espectro de Frequências normalmente situadas **acima** da nossa faixa natural de "sintonia", para "baixo", colocando-as ao alcance dos nossos ineficientes ouvidos!

O SOULS não é apenas (como brincamos no início...) dirigido aos "cientistas loucos"...! Todo pesquisador sério, em diversos ramos de atividade ou estudos, poderá se beneficiar muito do dispositivo! E tem mais: o SUPER-OUVIDO ULTRA-SÔNICO não vale apenas como mera "curiosidade", ou para pesquisas teóricas... Tem também muitas aplicações práticas, a nível industrial ou profissional, conforme exemplificaremos no decorrer do presente artigo!

Um projeto para aqueles que não gostam de "ficar parados no Tempo" (como são todos Vocês, temos certeza...), o SOULS "merece" ser montado e experimentado! É como uma "droga eletrônica", capaz de abrir e ampliar os seus sentidos, porém totalmente inofensiva, em termos físicos ou neurológicos... Pode até "viciar" (no bom sentido, quanto à busca de novos conhecimentos e Universos sonoros...) porém - seguramente - não causa dependência...

●●●●●

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - O "escutador" do SOULS é uma cápsula muito específica, um transdutor ultra-sônico piezo, tipo "receptor" (não serviriam, no caso, cápsulas ultra-sônicas do tipo "emissor", que não foram industrialmente projetadas para "ouvir", mas sim para "berrar" em ultra-som...). O componente é codificado pelo seu fabricante (Murata) como MA40A5R, e já começa a ficar disponível no Brasil (embora ainda um pouco difícil de encontrar fora dos grandes centros...). Esse transdutor tem sua máxima sensibilidade centrada em torno de 40 KHz, porém é capaz de "sentir" razoavelmente bem, manifestações ultra-sônicas em faixa relativamente ampla (o que nos permitirá "sintonizar" o espectro a ser "escutado", numa gama não muito estreita...). Os sinais captados pela dita cápsula, transformados em impulsos elétricos, são acoplados a um par de Amplificadores Operacionais contidos num Integrado LM358, configurados em elevadíssimo ganho, e com a sua faixa tonal de trabalho já otimizada para o espectro desejado, através dos valores dos resistores e capacitores utilizados nas suas redes de realimentação, acoplamento, desacoplamento e filtro. Dessa forma, no pino 7 do LM358 (saída do segundo Amp.Op. da "fila" amplificadora...) os sinais já se manifestam bastante ampliados em nível, próprios para o manejo dos próximos blocos circuitais (a entrega dos sinais amplificados é feita através do capacitor de 4n7 ao dito pino 7 do Integrado...). Numa simulação bastante próxima ao arranjo dos receptores de rádio tipo super-heterodino (que "constroem" uma Frequência Intermediária, baixa, pelo batimento da Frequência - alta - recebida pela antena, com outra Frequência próxima - também alta - emitida por um "oscilador local"...), o circuito do SOULS inclui um Integrado digital C.MOS, 4011, do qual dois **gates** (pinos 1-2-3 e 4-5-6) são organizados em oscilador (ASTÁVEL), cuja Frequência fundamental é determinada pelo valor do capacitor de 180p, mais os resistores de 22K e 470K, ajustando-se com precisão via potenciômetro de 22K (SINTONIA). Depois de "atravessar" os outros dois **gates** do 4011 (pinos 11-12-13 e 8-9-10), os sinais gerados por esse oscilador local (sintonizáveis entre os limites aproximados de 20 KHz e 45 KHz...) são (através do capacitor de 3n3 ao pino 10 do 4011) misturados com os sinais amplificados oferecidos pelos Amplificadores Operacionais (e que foram captados/traduzidos pela cápsula MA40A5R...). O arranjo formado pelo par de diodos 1N4148, pelas próprias características desses componentes, efetua uma espécie de "subtração" entre a maior e a menor Frequência das apresentadas, mostrando então, na junção do capacitor de 100n com o resistor de 330K, uma terceira Frequência, correspondente justamente à **diferença** entre as duas primeiras! Por uma razão puramente matemática, a **diferença** entre valores ou grandezas é - obviamente - **menor** do que qualquer dos ditos valores ou grandezas...

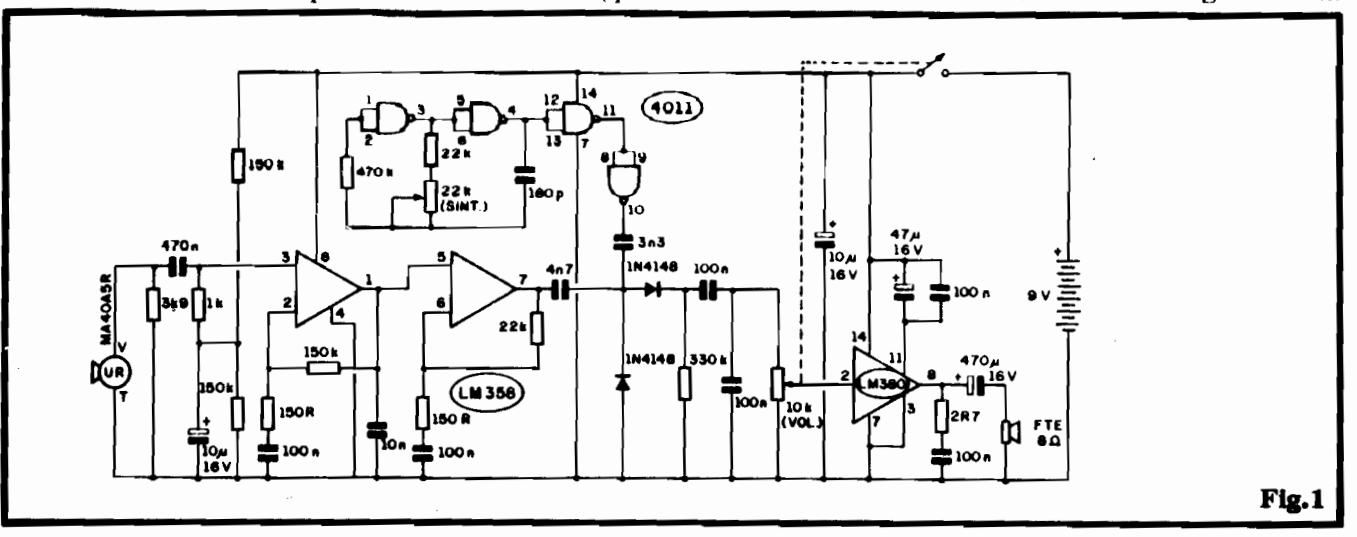



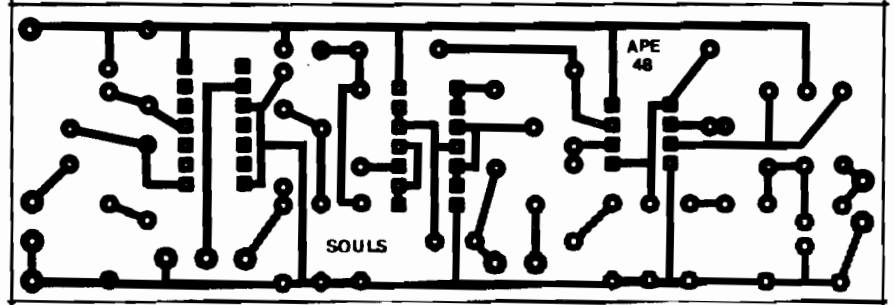
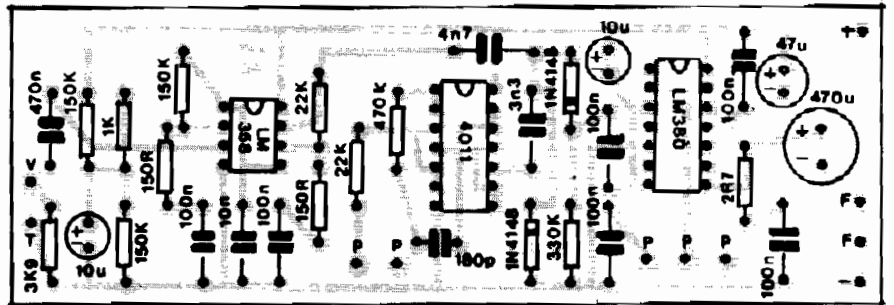
Fig.1

Com isso, a Frequência obtida recai na gama mais baixa, da faixa audível de áudio... Após uma leve "filtragem" proporcionada por um segundo capacitor de 100n (à "terra"), os sinais resultantes são apresentados para amplificação final de Potência (através do potenciômetro (VOLUME) de 10K). No módulo final, um terceiro Integrado - LM380 - realiza então a amplificação suficiente para apresentação do resultado em alto-falante (ou fones de ouvido...). O LM380 é específico para funções desse tipo, aceitando bem tanto os níveis de sinal envolvidos, a faixa de alimentação utilizada, e níveis de Potência (modestos) pretendidos... Os resistores e capacitores "em torno" do dito cujo efetuam os necessários desacoplamentos para boa estabilidade, enquanto que os sinais são finalmente enviados ao alto-falante via capacitor de 470u... A demanda total de Corrente é "maneira", de modo que os 9 volts necessários ao circuito podem ser fornecidos por 6 pilhas pequenas num suporte, ou até (se os períodos de utilização não forem muito longos...) por uma bateria tipo "tijolinho"... Um capacitor eletrolítico de 10u desacopla a alimentação geral do circuito (que não é muito crítico, nem muito sensível às variações naturais de Tensão na alimentação - inevitáveis com o Tempo e com o uso - bem como às eventuais alterações na impedância interna da bateria/pilhas...) O volume final é mais do que suficiente para audição local (equivalente ao de um "radinho portátil, de pilhas"...) via alto-falante incorporado... Quem precisar de manter a audição perfeita, contudo, mesmo em ambientes relativamente ruidosos, poderá perfeitamente usar um fone de ouvido (impedância entre 8 e 16 ohms) no lugar do alto-falante originalmente indicado...

●●●●●

Fig.2

Fig.3

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Com todas as funções basicamente centradas nos três Integrados, a quantidade geral de componentes fica suficientemente reduzida para permitir um **lay out** relativamente compacto... O padrão de ilhas e pistas não é - portanto - complicado, nem congestionado, facilitando bastante a confecção... A figura traz o **lay out** (áreas em preto correspondem à parte que "sobra" cobreada, depois da corrosão...) em escala 1:1, podendo ser diretamente copiada... Quem ainda não tiver muita prática no assunto, deve recorrer às INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS (lá nas primeiras páginas de toda APE...), onde "dicas" e recomendações fundamentais são dadas, a respeito do correto aproveitamento dessa técnica de montagem...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - O "outro" lado da plaquinha (não cobreado), já com a maioria das peças devidamente posicionadas... Todos os componentes são mostrados com os respectivos códigos, valores e outras indicações importantes quanto à polaridade, etc. Lembramos que as peças polarizadas (Integrados, diodos e capacitores eletrolíticos) devem merecer maior atenção, já que nenhuma delas pode - inadvertidamente - ser inserida na placa em outra posição, que não a mostrada no desenho... Nos Integrados, a referência para correto posicionamento está na marquinha em uma das extremidades, nos diodos existe um anel ou faixa numa das extremidades e, finalmente, nos eletrolíticos, a polaridade é demarcada sobre o próprio corpo do componente (além disso, a "perna" **positiva** é a mais longa...). Resistores e capacitores comuns não são polarizados, e seus terminais podem ser inseridos aos respectivos furos "daqui pra lá" ou "de lá pra cá", indiferentemente... Contudo é importante "ler" e posicionar corretamente tais componentes quanto aos seus valores (o TABELÃO APE, no começo da Revista, ajuda aos "esquecidinhos" ou iniciantes, quanto a tal problema...). Finalizadas as inserções e soldagens, tudinho deve ser conferido (valores, códigos, polaridades, posições, estado dos pontos de solda pela face cobreada da placa, etc.) para só então cortarem-se as "sobras" de terminais...

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4011
- 1 - Circuito Integrado LM358 (ou CA148 - duplo Amp.Op.)
- 1 - Circuito Integrado LM380 (14 pinos)
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Transdutor ultra-sônico (específico, não admite equivalências) tipo "receptor", código MA40A5R (Murata)
- 1 - Resistor 2R7 x 1/4W
- 2 - Resistores 150R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 3K9 x 1/4W
- 2 - Resistores 22K x 1/4W
- 3 - Resistores 150K x 1/4W
- 1 - Resistor 330K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 10K (log. c/chave
- 1 - Potenciômetro 22K (lin.)
- 1 - Capacitor (disco cerâmico ou plate) 180p
- 1 - Capacitor (poliéster) 3n3
- 1 - Capacitor (poliéster) 4n7
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 6 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 2 - Capacitores (eletrolíticos) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 470u x 16V
- 1 - Alto-falante, pequeno, 8 ohms
- 1 - "Clip" para bateria de 9V (ou supore para 6 pilhas pequenas)
- 1 - Placa de Circuito Impresso, específica para a montagem (11,5 x 3,8 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. As dimensões dependerão muito ao alto-falante utilizado, e da opção bateria/pilhas na alimentação. Na hipótese mais compacta, um **container** padronizado, plástico, com medidas mínimas de 12,0 x 8,0 x 4,0 deverá "dar e sobrar"...
- 2 - **Knobs** para os potenciômetros
- 1 - Fone de ouvido (8 a 16 ohms), acompanhado do respectivo cabo e plugue
- 1 - Jaque, compatível com o plugue existente no cabo do fone de ouvido opcional
- - Tubos "concentradores", parábolas, cornetas exponenciais, manoplas, etc., destinados a dar mais direcionalidade e sensibilidade (além de facilidades no manuseio) ao SOULS, em aplicações mais avançadas (ver fig. 7 e TEXTO respectivo...)
- - Parafusos, porcas, adesivos, para fixações diversas

Fig.4

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - O Circuito Impresso ainda é visto pela sua face não cobreada (só que agora as peças já demonstradas na figura anterior não estão mais "visíveis", para descongestionar o desenho e facilitar a interpretação...). Enfatizam-se, agora, as ligações externas... Os pontos que merecem mais atenção:

- Ligação do transdutor ultra-sônico... A cápsula MA40A5R tem terminais identificados como "vivo" (V) e "terra" (T), sendo que o primeiro sai da base do componente através de um ponto isolado, enquanto que o segundo está, eletricamente, ligado ao corpo metálico do transdutor... Observar os pontos da placa onde devem ser ligados os ditos terminais...
- Polaridade da alimentação. O fio **vermelho**, vindo do "clip" ou do suporte das pilhas, corresponde ao **positivo** (+), enquanto que o condutor **preto** refere-se ao **negativo** (-). Observar os pontos de conexão à placa, e notar que a cabagem do positivo deve passar pelo interruptor existente na traseira do potenciômetro de VOLUME...
- Conexões dos dois potenciômetros aos pontos "P". Notar que ambos os controles são vistos, na figura, frontalmente (potenciômetros "olhados" pelo eixo...). Observar ainda que o potenciômetro de SINTONIA (22k) tem um terminal não utilizado, enquanto que o de VOLUME (10K) deve receber ligações em seus três terminais...
- O alto-falante não é polarizado, podendo seus três terminais serem ligados indiferentemente - através de fios curtos - aos pontos F-F- da placa...

- FIG. 5 - OPÇÃO PARA FONE DE OUVIDO - Quem preferir a audição em fone de ouvido, ao invés de em alto-falante, deverá fazer as conexões de um jaque (compatível com o plugue existente no cabo do dito fone...) aos pontos F-F da placa... É ainda possível, através de conexões simples, utilizar-se simultanea-

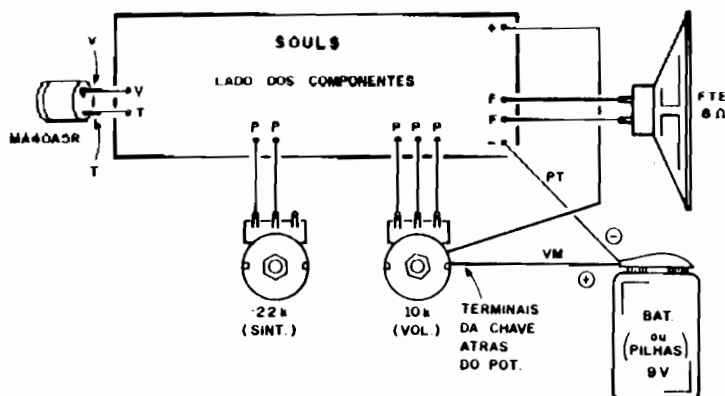
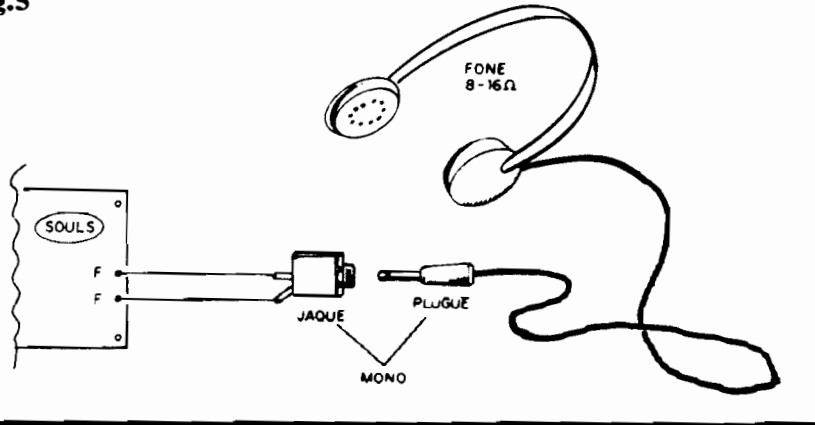



Fig.5

mente o alto-falante e os fones, ou utilizar alternativamente um ou o outro... Nesse último caso, precisa-se de um jaque com interruptor incorporado, ligado de forma que o alto-falante interno do SOULS é automaticamente desconetado do circuito, quando o plugue do fone é inserido no dito jaque...

- FIG. 6-A - A CAIXA... - A idéia geral de "encaixamento" e acabamento para o SOULS é dada na figura... Num container retangular e não muito "alto", uma das faces principais pode ser ocupada unicamente pelo alto-falante (este deve ser pequeno, porém, de preferência não do tipo "micro", já que o rendimento sonoro é também dependente de um certo diâmetro mínimo...). O transdutor ultra-sônico deve projetar-se do centro de uma das faces menores da caixa, de modo que seja fácil ao operador "apontar" o dito sensor na direção que pretende "escutar" (detalhes mais adiante). Finalmente, numa das laterais maiores, podem ficar os dois potenciômetros (VOLUME e SINTONIA), lembrando que o "liga-desliga" da alimentação está incorporado ao controle de VOLUME... Quem quiser incorporar um jaque para fone de ouvido, poderá instalá-lo na face menor oposta à ocupada pela cápsula ultra-sônica...

- FIG. 6-B - ESCUTANDO O... "INESCUTÁVEL"... - São muitas (surpreendentemente muitas...) as manifestações sonoras em ultra-sons, presentes - por exemplo - na própria natureza! Grande número de insetos com os quais "convivemos", têm suas "vozes" ou ruídos vitais diversos dentro do espectro inaudível... Num exemplo, se um mero grilo estiver "cricando" numa moita, nossos ouvidos percebem apenas e tão somente o velho e conhecido "crí... crí...". Porém, apontando o SOULS para o local, e ajustando cuidadosamente a sintonia, podemos captar e ouvir a "voz real" do grilo, totalmente diferente do "crí... crí..."! Trata-se dos componentes ultra-sônicos do ruído, que - a propósito - não é emitido "vocalmente" pelo grilo, que na verdade o gera pelo atrito entre suas patas... Não só insetos, mas também pássaros e até alguns mamíferos, emitem suas mensagens também em ultra-sons que podem ser pesquisados com o SOULS... Tudo se resume em "procurar", através do ajuste de sintonia do dispositivo, o necessário "batimento" para "trazer" a Frequência captada para a faixa audível (não é difícil, basta experimentar, variando lentamente o ajuste do dito potenciômetro, mantendo o de volume num nível que permita confortável audição...). Outro exemplo: tirando o Batman, tem algum morcego aí por perto...? Se tiver, o SOULS, devidamente sintonizado, permitirá ouvir seus pulsos de "radar", que são emitidos justamente na faixa dos ultra-sons, e de cujos reflexos o bichinho parametra com precisão o seu vôo, de modo a poder voar rapidamente, em completa escuridão, sem ficar dando cabeçadas em tudo quanto é árvore, parede ou poste do percurso...! Querem mais...? A maioria das máquinas, pela sua própria construção, também emite sonoridade na faixa ultra-sônica... Experimentem aproximar o SOULS de uma máquina em funcionamento, ajustando lentamente a sintonia, e, de repente, sons insuspeitos surgirão, provenientes de vibrações não percebidas diretamente pelos nossos ouvidos...! Finalmente (mas não para esgotar o assunto, que é muito amplo, e depende totalmente da criatividade e imaginação do Leitor/Hobbysta...), um vazamento de gás, sob pressão, por um pequeno furo ou fresta, emite poderosas "ondas" ultra-sônicas que podem - perfeitamenmte - ser detetadas pelos SOULS, na forma de um nítido e forte "apito"... Essa é, inclusive, uma aplicação "séria" e profissional, bastante

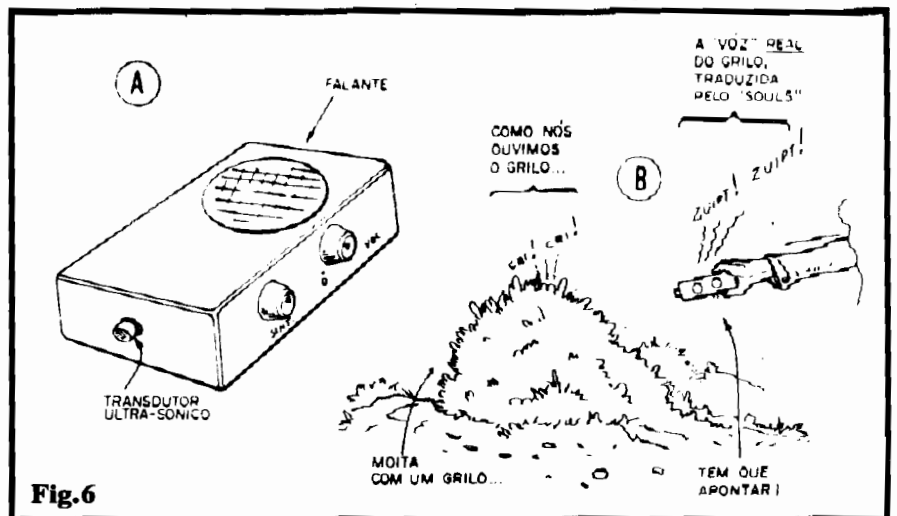



Fig.6

válida para o dispositivo... Lembrem-se, durante as experimentações, que existem **muito mais** son inaudíveis à nossa volta, na faixa dos "ultra", do que os audíveis... Assim, tudo é uma questão de... apontar e sintonizar!

- **FIG. 7** - APERFEIÇOANDO A CAPTAÇÃO DO **SOULS** - Ultra-sons, diferentemente dos sons em Frequência mais baixas (audíveis...) são nitidamente **direcionais**, ou seja: sua energia é mais ou menos concentrada, num feixe cônico a partir da fonte... É por isso que torna-se necessário **apontar** o transdutor (mesmo porque **este também** tem seu espectro de sensibilidade num diagrama bastante direcional...). Podemos nos aproveitar dessa característica dos ultra-sons (e do transdutor...) para otimizar o funcionamento do SOULS, dotando-o de tubos, campânulas, parábolas, cornetas, etc., sempre dispostos no sentido de concentrar a captação sobre a cápsula piezo... Algumas das idéias básicas, que podem ser desenvolvidas e pesquisadas pelos Leitores/Hobbystas, estão nos itens A e B da figura... No primeiro exemplo, um tubo metálico, de diâmetro não muito pequeno, acomoda o transdutor no seu fundo (ao centro do dito fundo...), de modo que, apontando-se a "boca" do tubo para a área a ser "escutada", os eventuais ultra-sons encontrem um natural caminho de concentração... O tubo pode ser fixado à própria caixa do circuito (conforme fig. 6-A) e, se esta for dotada de uma manopla na sua face inferior, o manuseio ficará bastante confortável... Na segunda possibilidade, uma "concha" metálica, do tipo normalmente utilizada nos aquecedores ambientais baratos, é usada como "lente acústica", refletindo e concentrando os ultra-sons provenientes de uma grande área frontal, sobre o transdutor fixado no seu "ponto focal"... Notar que a face sensível da cápsula piezo deve, nesse caso, ficar voltada "para dentro", apontada para o "fundo da concha"... Tal conjunto poderá ser dotado de uma manopla (na "traseira" da "concha"...) de modo a facilitar o manuseio... Um cabo blindado mono poderá levar os sinais da cápsula até o circuito, este situado numa caixinha que ficará presa ao cinto do operador... Ambos os sistemas de concentração/direcionamento propostos na figura, aceitam bem a audição final via fone de ouvido, e recomenda-se para pesquisas ao ar livre, na captação de ruídos e "vozes" de insetos ou pequenos animais... Já o exemplo específico 7-A
e também bastante apropriado para aquela idéia, já citada, de buscar pontos de vazamentos de gases sob pressão, devido à estreita direcionalidade que proporciona, facilitando a identificação do local exato de eventual vazamento...

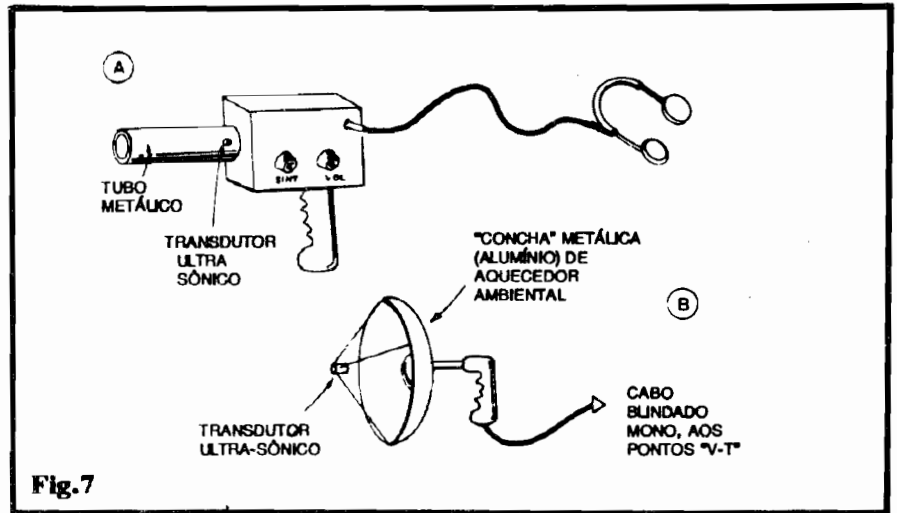



Fig.7

●●●●●

O SOULS é um projeto completo em sí próprio, porém que pode ser considerado (a nível de possibilidades de desenvolvimento, adaptação, otimização, etc.) "em aberto", passível de inúmeros aperfeiçoamentos ou adequações... Basta ter uma mente criativa e "falta de medo" para... ousar!

Um ponto muito interessante do SOULS é que, ao contrário do que ocorreria com um simples super-amplificador de áudio, não sofre dos efeitos desagradáveis (ou os sofre de modo bastante atenuado...) da realimentação acústica, ou microfonia...! Essa condição favorável se dá porquê a faixa tonal emitida pelo alto-falante (por ser en Frequência relativamente baixa...) está muito "fora" do espectro de sensibilidade do transdutor ("microfone"), que é capaz apenas de "ouvir" sons de alta Frequência... De qualquer modo, se constatada alguma instabilidade nesse sentido, que venha ocasionar oscilações fortes (apitos contínuos através do alto-falante - não confundir com a "tradução" dos ultra-sons, que às vezes podem se manifestar na forma de "apito" audível...), o montador deve providenciar um certo isolamento acústico entre o transdutor e a caixa, e/ou entre o alto-falante e a caixa... Isso pode ser facilmente providenciado com "amortecedores" de espuma de nylon ou isopor, capazes de bloquear o caminho das vibrações realimentadas... De qualquer modo, usado com fone de ouvido, o SOULS torna-se automatica e completamente imune a tais problemas...

●●●●●

MONTAGEM

249

AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/ VEÍCULOS

UMA PLAQUINHA "DE NADA", FACÍLIMA DE MONTAR E DE INSTALAR (BASTAM AS CONEXÕES DE ALIMENTAÇÃO, ALÉM DE INTERCALÁ-LA NO PRÓPRIO "CABO DE ANTENA" DO RÁDIO DO CARRO...), E APRESENTANDO UM CUSTO MUITO REDUZIDO... O RESULTADO: UM SUBSTANCIAL GANHO NA RECEPÇÃO DE SINAIS FRACOS OU DISTANTES DE ESTAÇÕES COMERCIAIS DE FM (SEGUNDO PESQUISAS RECENTES, MAIS DE 80% DA PROGRAMAÇÃO OUVIDA PELOS MOTORISTAS, NOS SEUS VEÍCULOS, ESTÁ NA FAIXA DE FM COMERCIAL...). MONTAGEM IDEAL PARA QUEM VIAJA MUITO ("COMPENSANDO" O NATURAL BAIXO ALCANCE DAS ESTAÇÕES REGIONAIS DE FM...), PARA QUEM APRECIA MUITO UMA ESTAÇÃO "DISTANTE", "DIFÍCIL DE PEGAR", OU PARA QUEM POSSUI RÁDIOS MAIS ANTIGOS, DE BAIXA SENSIBILIDADE! NÃO "ATRAPALHA" A RECEPÇÃO NORMAL DAS ESTAÇÕES MAIS "FORTES"...

OS PROBLEMAS (AUTOMOTIVOS) NA RECEPÇÃO DE FM COMERCIAL..

As estações de FM comerciais apresentam, devido a restrições legais, uma Potência final baixa, regulamento feito com a nítida intenção de "regionalizar" seus alcances e - com isso - permitir a concessão de mais canais de Frequência ao longo desse nosso extenso Brasilzão... Se, por um lado, isso é bom, facultando a toda e qualquer cidadezinha por aí ter sua própria estação de FM, por outro lado o âmbito de poucas dezenas de quilômetros (nos quais a recepção pode ser feita "confortavelmente"...) no raio de alcance efetivo faz com que um motorista, afastando-se um pouco mais da cidade/sede da determinada estação, já encontre nítidas dificuldades na perfeita sintonia da sua emissora predileta...!

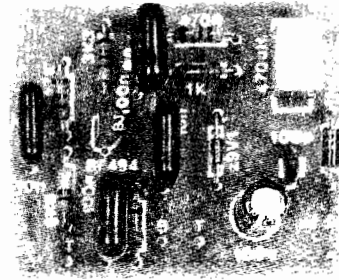
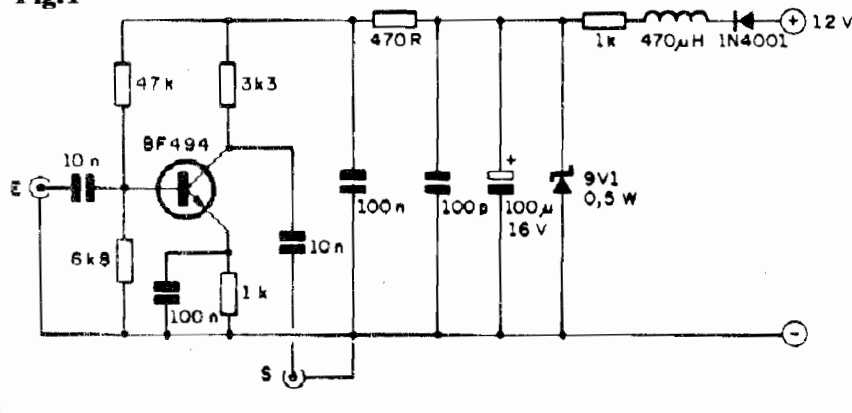
É comum que o usuário interprete tais probleminhas de recepção como sendo ocasionados por má qualidade no seu aparelho de auto-rádio, ou imperfeita instalação do dito cujo e/ou do seu sistema incorporado de antena... Porém, o real diagnóstico do problema está mesmo na baixa Potência (e consequente baixo alcance...) das estações comerciais de FM, que geram um sinal demasiado fraco (mesmo para bons rádios/antenas...) a partir de algumas dezenas de quilômetros da sua antena emissora.

Para solucionar (ou, pelo menos, atenuar...) esse assunto, a única saída lógica é dotar o sistema antena/rádio de um **booster**, ou seja: um "reforçador" de sinal, intercalado, dotado de elevado ganho e baixo ruído, capaz então de "levantar" os irrisórios níveis de sinal recebidos, posicionando-os em patamar mais aceitável pelos próprios circuitos de entrada do rádio... O AMPLIFICADOR DE ANTENA (FM) P/VEÍCULOS (AMPAV), agora mostrado aos Leitores/Hobbystas de APE , destina-se exatamente à essa função de "pré-reforço" dos sinais, intercalando-se entre a antena e o rádio e resolvendo - com isso - muitos dos citados problemas de recepção!

Como um adendo, devido ao seu bom ganho no "reforço" dos sinais, o AMPAV também pode ser usado como opcional no sentido de permitir o uso de antena externa/interna peuena (não aquela baita vareta telescópica externa, convencional, que só serve para os contumazes depredadores arrancarem, entortarem, etc...).

Alimentado (obviamente) pelos 12 VCC "naturais" do sistema elétrico do veículo, o circuitinho pode ser "embutido" em qualquer cantinho (por onde "já passava" o cabo de antena original...), consome baixíssima Corrente (pode até ser deixado ligado, permanentemente, que a bateria nem vai "perceber"...) e dará efetivos resultados... Com seu custo muito baixo, trata-se também de uma excelente montagem do tipo que permite ao Leitor/Hobbysta (principalmente se residir no interior...) "ganhar algum", realizando diversas unidades (está disponível o KIT - vejam Anúncio específico em outra parte da presente Revista...) e revendendo-as/instalando-as para terceiros...!

•••••

- **FIG. 1 - O CIRCUITO** - Nada poderia ser mais simples: um único transístor bipolar NPN, com

características apropriadas de Frequência e de Ganho (BF494) centraliza toda a ação amplificadora do AMPAV... Circuitado em **emissor comum** (configuração que permite excelente ganho, com reduzidos componentes extras, fácil polarização e bom "casamento" das impedâncias...), o dito transístor encontra-se polarizado em **base** pelos resistores de 47K e 6K8, tem seu **coletor** "carregado" pelo resistor de 3K3 e apresenta um resistor de 1K ("by-passado" pelo capacitor de 100n) como carga de emissor... Trata-se, genericamente, de um amplificador de banda larga, não sintonizado (embora um circuito "sintonizado" permitisse - teoricamente - um ganho ainda maior, isso seria obtido às custas de uma excessiva seletividade, que dificultaria a aplicação em **toda** a faixa de Frequências que se pretende abranger...), que recebe os sinais provenientes da antena, via capacitor de 10n (à **base** do BF494) e os emite à Saída (depois de amplificados...) via outro capacitor de 10n (do **coletor** do transístor). A parte ativa do circuito se resume no módulo descrito, porém, por ter que funcionar num ambiente relativamente "hostil", eletricamente "poluído" (como é o sistema elétrico de um carro, com seus inúmeros relês, motores, disparadores de Alta-Tensão da ignição, etc.), torna-se necessário todo um módulo extra na Entrada de Alimentação, destinado a filtrar, amortecer, regular e estabilizar a energia que o circuito usa... O resistor de 470R, mais os capacitores de 100n e 100p são responsáveis por forte filtragem de espúrios e Frequências indesejáveis, "ao pé" do módulo amplificador... Além disso, o resistor de 1K, diodo zener de 9V1 e eletrolítico de 100u, determinam regulagem, estabilização e perfeito "alisamento" da CC geral aplicado ao circuito... E tem mais: um diodo 1N4001 em série com a linha de Entrada do **positivo** da alimentação previne inversões, e funciona como bloqueio contra quedas de Tensão momentaneamente geradas por surtos de demanda de Corrente no restante do sistema elétrico do veículo, enquanto que um micro-choque de RF (470uH) bloqueia os harmônicos (que pudessem recair na faixa de FM...) resultantes de rápidos chaveamentos de Tensão, normais em vários módulos e dispositivos do sistema elétrico do veículo (notadamente na ignição e "arredores"...), Entrada e Saída do sinal do circuito (E-S) são feitas através de conetores coaxiais apropriados, condizentes com os cabos/plugues convencionais...

●●●●●

- **FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO** - A plaquinha é simples, porém desenhada com atenção para os requisitos normais de circuitos que lidem com Frequências elevadas (nem tão ampla que possa determinar pistas longas e de impedância "sensível", nem tão compacta que possa estabelecer capacitâncias residuais danosas...). De qualquer modo, o **lay out** é simples, de fácil reprodução

LISTA DE PEÇAS

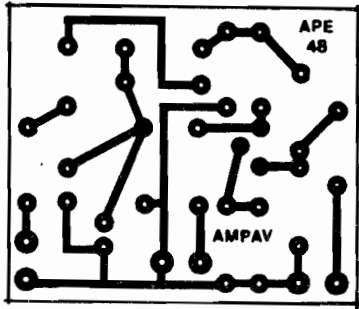
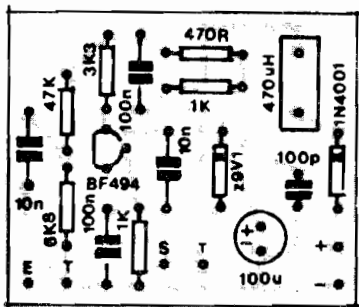
- 1 - Transístor BF494
- 1 - Diodo zener para 9V1 x 0,5W
- 1 - Diodo 1N4001 ou equival.
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 2 - Resistores 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 6K8 x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Capacitor (disco cerâmico ou plate) 100p
- 2 - Capacitores ("Schiko") 10n
- 2 - Capacitores ("Schiko") 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Micro-choque de RF, de 470uH
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (4,5 x 3,8 cm.)
- 1 - Metro de cabo coaxial (50 ou 75 ohms), do tipo "automotivo", para as conexões de Entrada/Saída de sinal
- 1 - Conjunto "macho/fêmea" de conetores (plugue/jaque) coaxiais também do tipo "automotivo".
- - Fio e solda para as ligações.

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. O **container** deve ser **metálico**, apresentando medidas mínimas de 6,0 x 5,0 x 2,0 cm., de preferência dotado de "orelhas" ou lapelas furadas de fixação (podem ser encontrados nas lojas, em forma padronizada).
- 1 - Interruptor simples para o circuito (alimentação). Esse componente poderá ser eliminado, se o montador/instalador optar pela conjugação do controle com a própria chave "liga-desliga" do rádio acoplado (VER TEXTO e ilustrações...).

Fig.2

Fig.3

Fig.4

(está em tamanho natural, na figura...) por quaisquer dos métodos convencionais de confecção de Impressos. Quem for ainda um "começante" no assunto, deve (antes de iniciar a confecção/uso da placa...) ler com atenção as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, onde são tratados importantes e fundamentais preceitos de realização e utilização de placas de Impresso nos circuitos... Juntamente com o citado encarte permanente de APE (sempre lá nas primeiras páginas, próximo à História em Quadrinhos...) o Leitor/Hobbysta encontrará outra importante fonte de informações: o TABELÃO APE, que trata da interpretação "visual", identificação de polaridades, "pernas", códigos, etc., dos componentes, temas também imprescindíveis para uma perfeita montagem...

- **FIG. 3** - CHAPEADO DA MONTAGEM - Em APE chamamos de "chapeado" à vista real dos componentes posicionados sobre a face **não cobreada** da placa de Circuito Impresso (para facilitar ao máximo a interpretação, o desenho é sempre mostrado também em tamanho natural, enfatizando-se a "sombra" das pistas/ilhas cobreadas, existentes no "outro" lado da placa...). Alguns dos componentes são **polarizados**, tendo posição única e certa para inserção/ligação ao circuito... Por isso, merecem maior dose de atenção: o transístor (com seu lado "chato" voltado para o resistor de 47K/6K8), os diodos, com seus terminais de **catodo** nitidamente indicados pela presença da faixa ou anel em cor contrastante e - finalmente - o capacitor eletrolítico, com a polaridade dos seus terminais claramente indicada (a marcação, no corpo do componente, costuma ser feita pelos fabricantes, porém além disso, o terminal **mais longo** refere-se à "perna" **positiva** do capacitor...). Os demais componentes (resistores e capacitores...) não são polarizados, porém seus valores devem ser cuidadosamente determinados (eventualmente com o auxílio do citado TABELÃO APE, se o Leitor ainda não tiver muita prática...), já que qualquer "troca de bola" na questão valor/posição, arruinará o funcionamento do circuito... Depois de tudo posicionado e soldado, novamente **cada** item deve ser cuidadosamente conferido, incluindo-se nessa verificação a própria qualidade dos pontos de solda, pelo outro lado da placa... Lembrar sempre que num circuito que opera em altas Frequências (e - principalmente - níveis tênues de sinal...) são ainda mais importantes os cuidados físicos e elétricos com a montagem, cujos componentes devem ficar bem próximos à superfície não cobreada da placa (nada daqueles "pernões" enormes "sobrando" entre a peça e o Impresso...), e ter - pelo lado cobreado, as soldas dos seus pinos feita de forma regular, compacta, sem "sobras", corrimentos, mas também sem falhas ou insuficiências... Apenas depois de **tudo** confirmado e verificado, é que devem ser cortados os excessos de "pernas" e pinos, pela face cobreada (tais cortes devem ser feitos bem rentes aos pontos de solda, de modo a não restarem excrescências...).

- **FIG. 4** - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - São muito simples as ligações e contatos externos à placa do AMPAV, conforme detalha a figura, que mostra ainda a face não cobreada do Impresso (só que agora "visualmente livre" dos componentes, já demonstrados na figura anterior, para não "embananar" a interpretação...). Os pontos fundamentais restringem-se à perfeita polarização de todas as ligações... A entrada de alimentação deve ser cuidadosamente demarcada, usando-se cabo **vermelho** para o positivo, e preto para o **negativo** ("terra" ou massa...), conforme é convencional. As conexões de sinal (Entrada e Saída) devem ser feitas com o cabo coaxial próprio, lembrando sempre que aos pontos "T" são ligadas as "malhas" dos cabos, enquanto que os condutores "vivos" (internos aos cabos, isolados da "malha") vão, respectivamente, aos pontos "E" e "S"... Na terminação dos ditos cabos coaxiais, devem ser aplicados conetores apropriados, sendo um "fêmea" (jaque) no cabo de

Entrada, e um "macho" (plugue) no de Saída... Quanto ao comprimento de tai cabos, ficará por conta das condições - por assim dizer - "pré-instalativas", ou seja: as já encontradas no sistema existente (antena/cabos/conetores/rádio...). Também o ponto físico escolhido para fixação do próprio circuitinho do AMPAV, influirá na determinação dos reais comprimentos dos cabos de Entrada/Saída... Embora num cabo coaxial corretamente soldado não ocorra substancial perda de sinal, nem interferências externas, mesmo que o dito cujo "dê algumas voltas", também por razões puramente estéticas, não é bom que seja usado um comprimento muito maior do que o realmente necessário (vejam o que dizem os bonequinhos dos componentes, lá na História em Quadrinhos, no começo da Revista...). Especificamente quanto à ligação do negativo da alimentação (à "massa" ou "chassis"...), existe uma opção prática e recomendável, abordada na próxima figura...

- FIG. 5 - CAIXA E INSTALAÇÃO - Não é conveniente que a plaquinha do circuito fique "ao Deus dará"... É quase que obrigatória a sua inserção num pequeno container metálico (as dimensões mínimas estão no item "OPCIONAIS/DIVERSOS" da LISTA DE PEÇAS...). Se o fio preto (negativo) da alimentação (ver fig. 4) for internamente conetado, por solda, ao próprio corpo metálico da caixinha, e se esta for dotada de uma lapela ou "orelha" furada de fixação, será através dessa fixação que o negativo da alimentação encontrará seu "percurso" elétrico, sem problemas,

CAIXINHA METÁLICA C/ O NEGATIVO DO CIRCUITO LIGADO A ELA...
AO RÁDIO
FIO VERMELHO AO POSITIVO (12 V)
À ANTENA
"ORELHA" METÁLICA DE FIXAÇÃO E CONTATO ELÉTRICO DE "MASSA" (NEGATIVO)

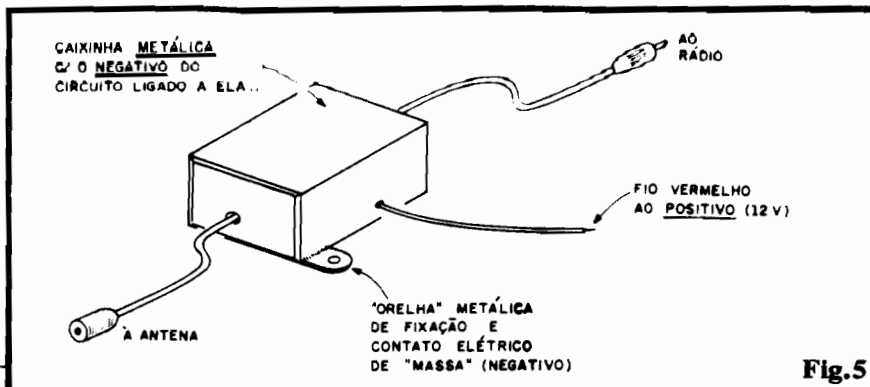



Fig.5

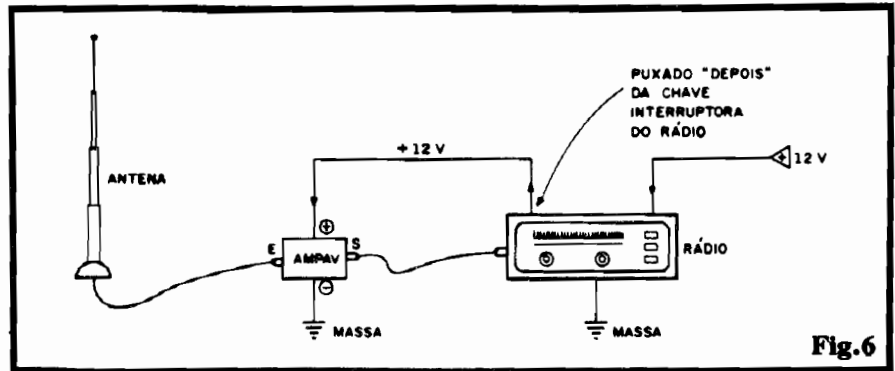



Fig.6

desde que a fixação seja feita ao próprio chassis metálico do carro, ou a qualquer ponto sob potencial de "massa" ou "terra"... Tal sistema promoverá excelente blindagem ao conjunto... Nesse caso, quanto à alimentação, apenas deverá sobressair da caixa o cabinho vermelho, isolado, para a devida entrada dos 12V... Por questão de comodidade nas conexões aos cabos já existentes (antena/rádio), convém que os cabos coaxiais de Entrada e Saída sobressaiam de faces opostas do container, de modo que não precisem ser "torcidos" quando da conjugação aos jaques e plugues respectivos...

- FIG. 6 - VISÃO GERAL DA INSTALAÇÃO - Embora já deva ter ficado mais do que claro o assunto, o diagrama "dá uma geral" na instalação do conjunto formado por antena/AMPAV/rádio, mais a respectiva cabagem de inter-conexão... Notem que (conforme já havíamos citado...) fica mais "elegante" puxar a alimentação positiva do AMPAV diretamente da própria chave "liga-desliga" (normalmente incorporada ao potenciômetro de VOLUME, mas não forçosamente...) do rádio, de modo que, ao ser este ligado, também o é o AMPAV... Quem não quiser abrir o rádio para localizar o contato utilizável em tal conjugação de alimentação, poderá simplesmente puxar um fio do positivo (12V), através de um pequeno interruptor simples intercalado, exclusivo para o AMPAV; a escolha é do Leitor/montador...

●●●●●

Nenhum tipo de ajuste será necessário: é ligar a energia do conjunto, e... experimentar... Para comprovar a ação do AMPAV, inicialmente o sistema de antena/cabo/rádio poderá ser recomposto (pela simples re-colocação do plugue/jaque originais nos seus lugares...), buscando-se a sintonia de uma estação de FM bem fraca e "difícil"... Em seguida (sem mexer nos controles de sintonia do rádio), o sistema com o AMPAV intercalado deve ser estabelecido (conforme fig. 6) para se verificar o ganho real de sinal obtido (em muitos raros casos não serão verificadas sensíveis melhoras...).

O AMPAV permite, também, "fugir" dos "marditos" arrancadores e entortadores de antena...! Basta instalar uma pequena antena interna, junto a um dos vidros do veículo (a dita antena interna não pode ficar "bloqueada" pela estrutura metálica do carro, caso contrário o sinal simplesmente "não entrará"...) e fazer o sistema conforme fig. 6... Nesse caso, muito provavelmente não haverá grandes "reforços" nos sinais fracos... No entanto, o rádio conseguirá "pegar" bem as estações costumeiras, mesmo sem usar aquela varetona telescópica "lá fora", à disposição dos vândalos de plantão...

●●●●●

250

MONITOR DE AÚDIO P/ LINHA TELEFÔNICA

DUPLA UTILIDADE, CENTRADA EM SEGURANÇA E CONFORTO (PASSANDO PELA "XERETICE" E PELA "ESPIONAGEM"...) É O QUE OFERECE ESSE MÓDULO SIMPLES DE MONTAR, INSTALAR E USAR! ALIMENTADO PELA REDE C.A. LOCAL (110 OU 220V), É LIGADO DE FORMA MUITO FÁCIL À LINHA TELEFÔNICA QUE SE PRETENDA MONITORAR (NÃO CAUSA NENHUM TIPO DE INTERFERÊNCIA À DITA LINHA, DE MODO A NÃO TRANSGREDIR NORMAS DAS CIAS. TELEFÔNICAS...). A PARTIR DISSO, PERMITE OUVIR, ALTO E BOM SOM, TODAS AS CONVERSAÇÕES REALIZADAS ATRAVÉS DA TAL LINHA, COM ÁUDIO AMPLIFICADO E MANIFESTADO EM ALTO-FALANTE PRÓPRIO (COMO O MALT PODE FICAR, FISICAMENTE, EM QUALQUER LUGAR, O USUÁRIO PODERÁ BISBILHOTAR AS CONVERSAÇÕES SEM SER NOTADO PELOS INTERLOCUTORES...)! O VOLUME É AJUSTÁVEL POR POTENCIÔMETRO E O MALT AINDA TEM, COMO "BÔNUS", UMA SAÍDA ESPECÍFICA PARA GRAVAÇÃO, QUE - LIGADA POR UM CABO COAXIAL DOTADO DA CONVENIENTE "PLUGAGEM" À ENTRADA DE "MIC" OU "AUXILIAR" DE QUALQUER GRAVADOR - PERMITE O FÁCIL E PERFEITO REGISTRO DAS CONVERSAÇÕES MONITORADAS! UMA MONTAGEM SIMPLES, ÚTIL E... BARATA (COMO TODAS AS QUE APE MOSTRA...).

BISBILHOTANDO E... AMPLIFICANDO...

Os sinais de áudio que transitam pelas linhas telefônicas não estão - normalmente - parametrados para excitação direta de - por exemplo - alto-falantes, ou mesmo para a aplicação também direta a circuitos de amplificação... Muita gente já "se machucou", tentando "puxar" o sinal da linha para um amplificador! Além de não obter nada (quando muito uma amplificação extremamente ruidosa e inteligível...), o risco de causar danos ao amplificador e/ou à própria linha, é muito grande (e se essa última hipótese se confirmar, a Cia. Telefônica "descasca o nêgo" pra largar de ser besta, já que é terminantemente proibido interferir eletricamente com a linha...).

Para se escutar em "alta voz" os sinais (conversações) presentes na linha telefônica, torna-se necessário um sistema de adaptação cuidadosamente planejado para se obter o esperado resultado, sem interferir com o funcionamento da linha... É exatamente isso que o MALT faz, consubstanciado num pequeno amplificador de áudio (excitando diretamente um alto-falante...) dotado do conveniente módulo de entrada/casamento para acoplamento à linha! O conjunto é alimentado por fonte interna ligada à C.A. local (110 ou 220 volts), de modo a não "roubar" energia da linha telefônica (embora tal "roubo", em alguns casos, seja possível, os níveis de energia do MALT são incompatíveis com a quantidade de "força" que se pode "tirar" da linha sem que a Cia. Telefônica "perceba"...). Esse tipo de acoplamento (dispositivo alimentado pela C.A. e conetado à linha telefônica...) exige ainda maiores cuidados de acoplamento e isolação, de modo que sob nenhuma hipótese ocorram "vazamentos" mútuos entre os sistemas (C.A. e telefônico...) que, além de perigosos, são... ilegais! (A gente fica até meio "engasgado" em usar esse termo - "ilegal" - num País onde parece que ninguém "dá a mínima" para a... Lei, começando esse desdém justamente por aqueles que estão "lá em cima"...). O circuito do MALT contém as necessárias defesas e isolações.

Como a única exigência de conexão do circuito, é fazer contato com os dois cabos principais da linha telefônica (além da energia C.A., obtida em qualquer tomada próxima...), sua localização real não precisa ficar vinculada à do aparelho em sí... Dessa forma, fica fácil ao usuário monitorar conversações telefônicas de praticamente qualquer ponto do imóvel onde a dita linha esteja instalada! Numa firma, por exemplo, o "poderoso Chefão", lá na sua sala, poderá bisbilhotar as conversações mantidas através do telefone, pelos seus funcionários, sem problemas (basta puxar um par de fios finos, entre o local onde se encontra o MALT e o percurso da linha telefônica, esteja esta onde estiver...). E tem mais: se for pretendido um registro gravado das conversações, o MALT facilita tal ação de "espionagem", já que apresenta uma saída apropriada para gravação, que pode ser ligada por cabo blindado e plugues convenientes, à Entrada de "Microfone" ou "Auxiliar" de um **mini-cassette** ou mesmo **tape-deck**.

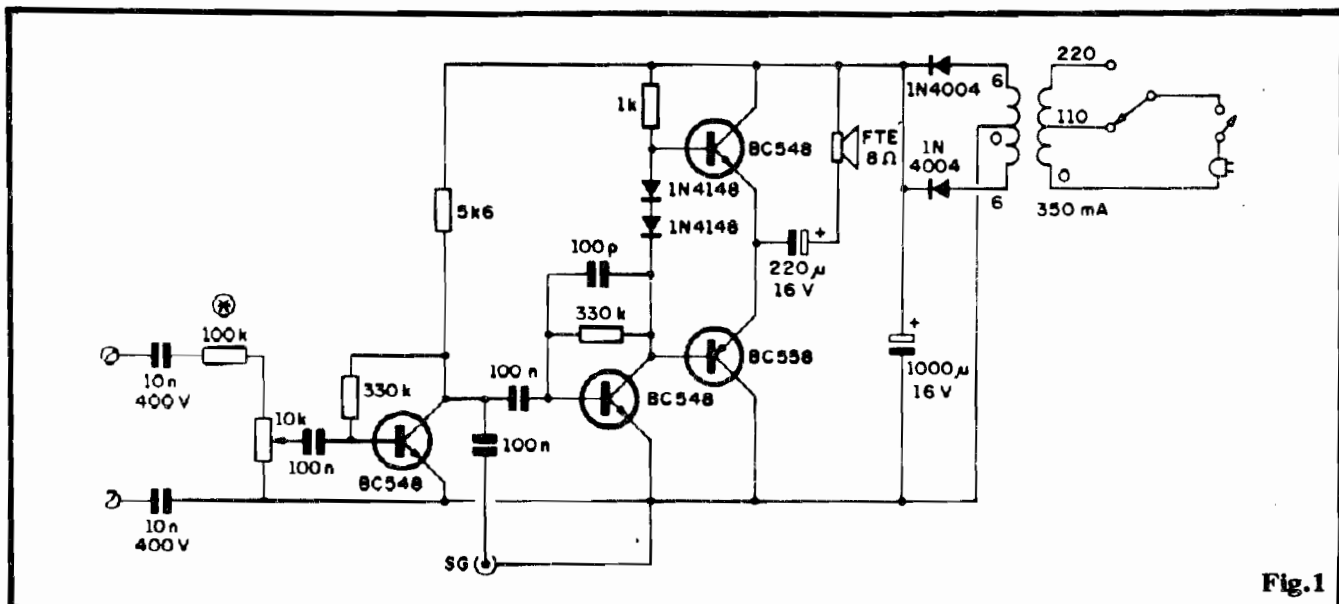



Fig.1

- FIG. 1 - O CIRCUITO - Conforme já foi mencionado, a estrutura do MALT é muito simples, em termos eletrônicos: no centro do sistema temos um amplificador de áudio, totalmente transistorizado, baseado em 3 BC548 e 1 BC558 (todos comuns e baratos...), num arranjo já clássico, que permite alto ganho e boa Potência final, mais do que suficiente para plena excitação de um alto-falante (a Potência final real não atinge 1 watt, mas se o Leitor considerar que um radinho portátil, a pilhas, não tem Potência de áudio maior do que uns 0,2W, já dá pra "sentir" que a intensidade sonora não é de se desprezar...). Na Entrada geral do circuito, um módulo especialmente dimensionado, se encarrega de - ao mesmo tempo - isolar eletricamente a linha telefônica do circuito e permitir a passagem dos sinais a serem amplificados, promovendo também um sensível "casamento" de impedâncias e características, para que a distorção seja mantida em níveis aceitáveis, e a "fidelidade" seja tão boa quanto possível (não esquecer que o áudio de linhas telefônicas é - inerentemente - de **baixa** fidelidade...). Esse módulo é composto de dois capacitores de 10n x 400V, conjugados a um resistor de 100K e ao potenciômetro de 10K (através do qual podemos nivelar o sinal e controlar a intensidade final do áudio...). Observem, ainda, que logo após o primeiro bloco de amplificação (baseado no BC548 da esquerda, no esquema...), existe uma tomada de sinal, via capacitor de 100n (ao **coletor** do dito transístor...), que apresenta - nesse ponto - nível e características compatíveis com Entradas de gravação, seja de **tape-decks**, seja de **mini-cassettes** comuns... À direita do esquema, vemos um bloco "tradicional" de fonte de alimentação, energizada pela C.A., com transformador "abaixador", diodos retificadores e eletrolítico de filtro e armazenagem... Voltando ao módulo de Entrada, o componente marcado com um asterisco (resistor de 100K) pode, pela re-determinação experimental do seu valor, resolver eventuais problemas de nível básico dos sinais... Assim, se na finalização, os sinais forem verificados **muito** fortes e distorcidos, basta elevar o valor do citado componente (até o limite de 470K). Já se os sinais se constatarem muito fracos, o valor do dito resistor poderá ser "abaixado", até o limite de 22K, na busca de melhor desempenho final do MALT, em termos de volume e inteligibilidade do som...

• • • • •

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Sem nenhum "galho" ou complicação, já que a distribuição de ilhas e pistas (em escala 1:1, na figura...) é razoavelmente "descongestionada"... Basta reproduzir cuidadosamente o **lay out** sobre a face cobreada de um fenolite virgem (nas convenientes dimensões...), efetuar a traçagem com tinta ácido-resistente (ou melhor: com os decalques apropriados...), corrosão, limpesa, furação e limpesa final... Detalhes práticos da boa utilização dos Impresso, o Leitor encontra nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, lá no começo da Revista...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - A correta disposição dos componentes principais sobre a placa, é vista na figura, que ilustra o lado não cobreado do Impresso, com todas as peças individualmente identificadas pelos seus valores, códigos, polaridades, etc. Notem que o sistema adotado por APE na notação dos chapeados é o mais claro possível... Não usamos, aqui, aquela codificação tipo "R1, C2, TR3, etc.", nos chapeados, que claramente obriga o montador a uma nova seção de interpretações quanto à LISTA DE PEÇAS, inserindo-se aí um novo conjunto de possibidades de erro e confusão! Os chapeados, em APE, mostram a "cara" do componente, seu código de identificação, seu valor numérico, sua polaridade, além de outras características esti-

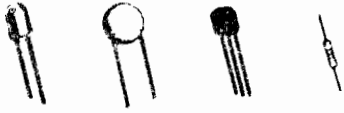
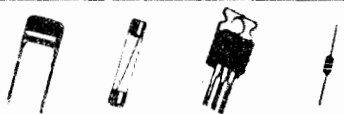
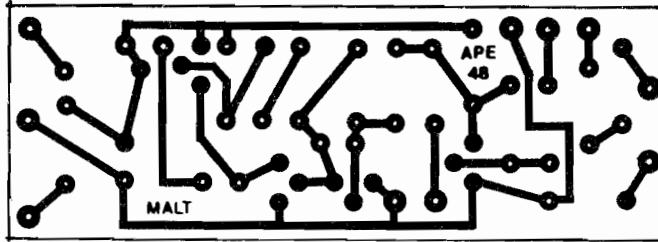



Fig.2

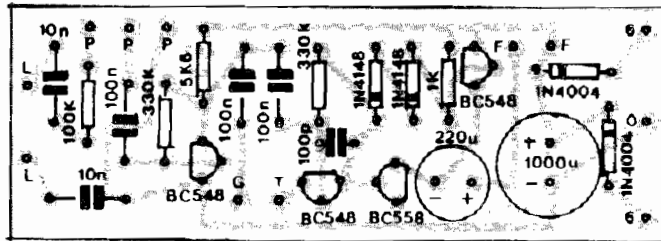
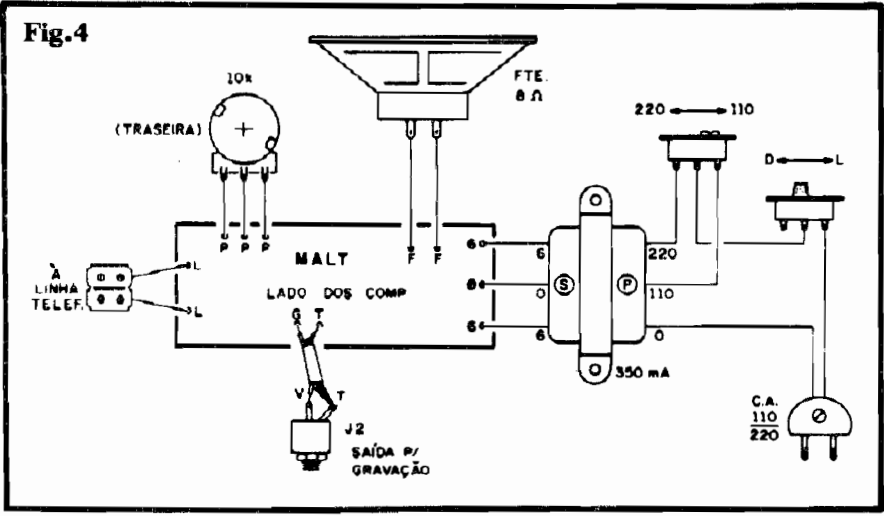



Fig.3

LISTA DE PEÇAS

- 3 - Transístores BC548 ou equivalentes
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 5K6 x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W (*) - VER TEXTO
- 2 - Resistores 330K x 1/4W
- 1 - Potenciômetro 10K - log.
- 1 - Capacitor (disco cerâmico ou plate) 100p
- 2 - Capacitores (poliéster) 10n x 400V (ATENÇÃO à "voltagem")
- 3 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 6-0-6V x 350mA
- 1 - Alto-falante, pequeno (até 4")
- 1 - Chave de Tensão ("110-220"), tipo HH com botão "raso"
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- 1 - Jaque mono, tamanho J2
- 1 - "Rabicho" (cabo de força com plugue C.A.) completo
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,6 x 3,0 cm.)
- - 15 cm. de cabo blindado mono
- - Pedaço de barra de conetores "Sindal" com 2 segmentos
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - **Knob** para o potenciômetro
- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Forma e dimensões do **container** ficam por conta do montador, devendo as medidas, obviamente, comportarem os componentes mais "taludos", quais sejam: o alto-falante e o transformador de força...
- 4 - Pés de borracha para o **container**
- 1 - Ilhós de borracha, para a passagem do cabo de força na traseira da caixa
- - Caracteres adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação dos controles e acessos, na caixa e seus painéis...

lizadas com extrema nitidez (só erra quem quer, ou quem for muito "avoado"...). Notem, contudo, que apesar da abrangência das informações contidas nos nossos chapeados, alguns pontos **sempre** requerem mais atenção: referimo-nos aos componentes polarizados, cujas posições de terminais quanto aos respectivos furos, **tem** que ser exata e certa, para que não ocorram danos à própria peça e dificuldades no funcionamento do circuito! Assim, observar **bem** a identificação dos transístores e a posição dos seus lados "chatos"... Quanto aos diodos, além dos seus códigos identificatórios, notar as posições das extremidades marcadas com uma pequena faixa ou anel em cor contrastante (indicativa do terminal de **catodo**...). Os capacitores eletrolíticos também são polarizados, e o **positivo** e **negativo** dos seus terminais estão claramente marcados, no chapeado e no próprio corpo do componente... Atenção também à relação valor/lugar dos outros componentes (resistores e capacitores "comuns")... Qualquer troca poderá invalidar o funcionamento do MALT. Tudo conferido, no final, os terminais (suas partes "sobrantes"...) poderão ser devidamente "amputados" pelo lado cobreado da placa...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Com o impresso ainda visto pelo seu lado não cobreado, agora enfatizamos as ligações periféricas (componentes, peças e conexões **externos** à placa...). Observar atentamente as ligações do potenciômetro (visto, na figura, pela **traseira**...), do transformador de força e do cabinho blindado entre os pontos "G-T" e terminais do jaque mono J2... Chaves (de Tensão e Liga-Desliga) e "rabicho" também merecem atenção, nas suas interconexões ao **primário** (P) do transformador... O alto-falante, e o par de conetores para ligação à linha telefônica, não apresentam polaridade, facilitando a interpretação/conexão... O comprimento da cabagem, principalmente ao potenciômetro, alto-falante, jaque J2 e bornes de contato com à linha telefônica, deve ser apenas o suficiente para confortável acomodação no interior da caixa escolhida (ver "OPCIONAIS/DIVERSOS" anexo à LISTA DE PEÇAS...).

- FIG. 5 - "ENCAIXANDO" O MALT - O "jeitão" do **container**, painéis externos, posições dos controles e acessos, indicado na figura, constitui mera sugestão, uma vez que tal aspecto não é rígido, podendo ficar a critério do gosto e das habilidades de acabamento do Hobbysta... Quem quiser usar uma caixa em outro formato, pode fazê-lo, sem problemas... Apenas achamos que a disposição "frente-fundos" dos controles e acessos indicada na ilustração, parece ser a mais lógica e elegante: na frente ficam o **knob** do potenciômetro de VOLUME e a chave "liga-desliga" geral, além dos furinhos para a passagem do

Fig.5

Fig.6

som proveniente do alto-falante interno... Na traseira fica a chave de Tensão ("110-220"), a passagem do "rabicho" (cabo de força), o jaque (J2) de saída para gravação, e o par de conetores tipo "Sindal", destinado às ligações à linha telefônica a ser monitorada... Pés de borracha na base da caixa, darão estabilidade e acabamento profissional ao conjunto...

- FIG. 6 - A INSTALAÇÃO DO MALT - É só ligar o circuito à linha telefônica, via pontos L-L (consubstanciados no par de conetores tipo "Sindal" - ver figuras...), sem nenhuma preocupação de polaridade, enfiar o plugue do "rabicho" numa tomada C.A. próxima, ligar a chave geral (L-D) e ajustar o VOLUME! Um teste efetivo, obviamente, apenas poderá ser feito com a linha telefônica "em uso", para se determinar VOLUME, essas coisas (eventualmente configurando a necessidade de modificações no valor do resistor marcado com asterisco no esquema - fig. 1...). Um ponto importante (que já foi insinuado...) é que o MALT não precisa (normalmente **nem deve**...) ficar próximo ao aparelho telefônico conetado à linha monitorada! Na verdade, a distância "D" pode ser simplesmente... qualquer (muitas das dezenas de metros, se necessário...)! É possível usar um único MALT na monitoração "chaveada" de várias linhas telefônicas... Basta "bolar" (não tem a menor complicação) um sistema com chave rotativa (2 polos x tantas posições quantas forem as linhas a serem bisbilhotadas...), puxando-se pares de cabos finos de todas as linhas ao conjunto, no qual o usuário poderá, facilmente, "escolher" o canal a ser ouvido...

Fig.7

- FIG. 7 - GRAVANDO... - Usando um cabo blindado ("shieldado") mono, dotado nas suas extremidades dos convenientes plugues (sendo um P2 no "lado" correspondente ao MALT e qualquer outro, dependendo do jaque respectivo, no "outro" lado...), basta ligar a Saída de Gravação do MALT à entrada de microfone ("mic") ou auxiliar ("aux") de um **mini-cassette** ou mesmo **tape deck**, para se obter o conjunto suficiente ao registro das conversações... Nesse caso, provavelmente o ajuste de VOLUME do MALT terá que ser atenuado (em comparação com o usado para simplesmente "ouvir" a conversa via alto-falante incorporado... Nos testes que realizamos, contudo, um único ajuste permitiu a simultaneidade das operações de "ouvimento" e gravação, uma vez que os sinais na Saída de Gravação já estão pré-dimensionados para tal feito, além do que a maioria dos circuitos de Entrada de gravadores é dotada de controle automático de volume, simplificando muito as coisas...

CONSIDERAÇOES E... SUBVERSÕES...

Já advertimos, mas é bom reafirmar: não esperem "alta-fidelidade" no som final ouvido pelo alto-falante, ou mesmo na eventual gravação feita através do MALT! O aúdio na linha telefônica é propositalmente "comprimido" em sua faixa tonal passante (centradas nas Frequências médias da voz humana...) e isso leva a um inevitável "achatamento" do som (todo mundo conhece o que é "voz de telefone"...), como se as pessoas estivessem falando dentro de um tubo... O que vale, **mesmo**, é a perfeita inteligibilidade do som, e isso o MALT garante...

Para finalizar, **lembramos** àquele "poderoso chefão", citado em exemplo no início da presente matéria, que deve levar em conta a possibilidade de algum dos seus empregados **também** ser Leitor/Hobbysta de APE, e assim ter realizado o seu próprio MALT, usando-o para... "espionar o Don Corleone"... A síntese de toda e qualquer questão ética é sempre muito simples: NÃO FAÇA AOS OUTROS O QUE NÃO DESEJA QUE LHE FAÇAM A SÍ...! Aliás, na incessante busca da simplificação (da qual somos, aqui em APE, adeptos radicais...), achamos até que esse preceito deveria ser o **único mandamento** de toda e qualquer religião, e também o **artigo único** de toda e qualquer Constituição dos países...! Já imaginaram o que iria se economizar de papel, "papo" e "enchimento de linguiça"...? Em contraponto, a punição eventual pelo descumprimento dessa **regra única**, seria simplesmente "FAZER AO INFRATOR EXATAMENTE O QUE ELE FEZ AO "INFRINGIDO"...".

• • • • •

TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO P/ CHAMADAS TELEFÔNICAS

DISPOSITIVO SIMPLES (ALIMENTADO PELA REDE C.A. LOCAL, 110 OU 220 VOLTS) QUE, ACOPLADO À LINHA TELEFÔNICA (NÃO INTERFERE, ELETRICAMENTE, COM O FUNCIONAMENTO DA LINHA...) LIMITA, AUTOMATICAMENTE, A DURAÇÃO DAS LIGAÇÕES EFETUADAS DO LOCAL, DESLIGANDO A COMUNICAÇÃO (COMO SE O TELEFONE TIVESSE SIDO REPOSTO NO GANCHO...) APÓS UM TEMPO PRÉ-DETERMINADO (NORMALMENTE EM TORNO DE 3 MINUTOS)! A INSTALAÇÃO É MUITO FÁCIL (BASTA INTERCALÁ-LO ENTRE A LINHA E O APARELHO TELEFÔNICO, EM QUALQUER PONTO...). UM INTERRUPTOR SIMPLES HABILITA OU NÃO A TEMPORIZAÇÃO AUTOMÁTICA (COM O DITO INTERRUPTOR DESLIGADO, A DURAÇÃO DAS COMUNICAÇÕES FICA NORMAL "SEM LIMITES"...), CUJO PERÍODO PODE SER AJUSTADO, DENTRO DE CERTA FAIXA, VIA TRIM-POT INCORPORADO... UM MUST PARA QUEM JÁ ESTÁ COM O SACO CHEIO DE PAGAR AQUELAS CONTAS TELEFÔNICAS ENORMES, CUSTEANDO LONGOS "PAPOS FURADOS" DAS PESSOAS QUE (OBVIAMENTE...) NÃO CONTRIBUEM COM UM CENTAVO SEQUER PARA O CUSTEIO DAS TARIFAS...

A RELAÇÃO TEMPO/CUSTO NAS LIGAÇÕES TELEFÔNICAS

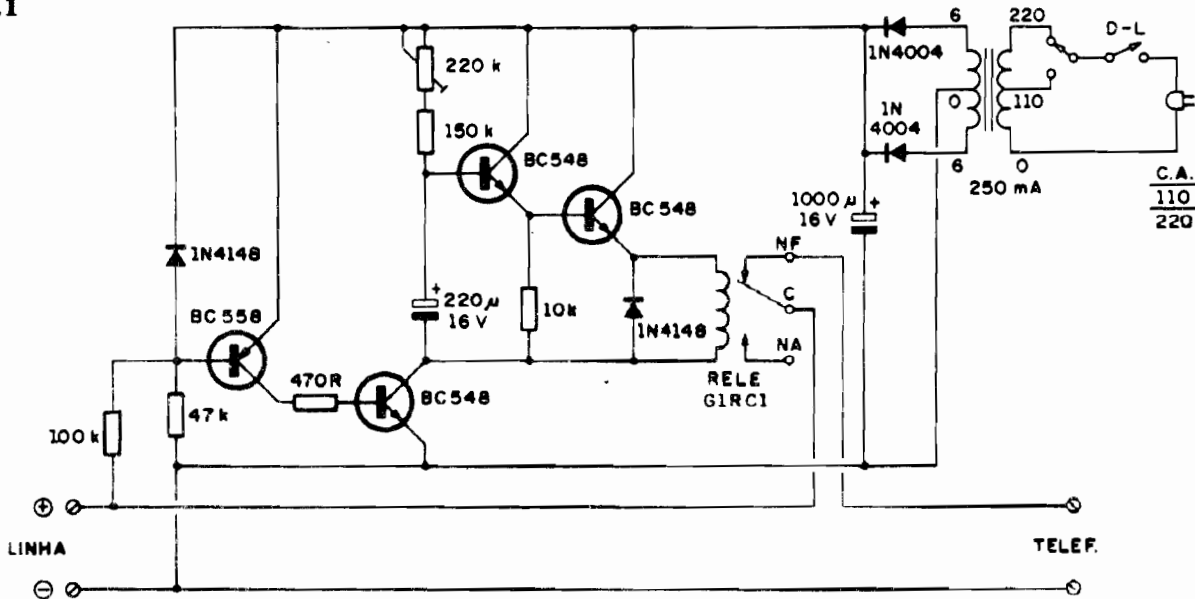
Todo mundo sabe que quanto mais tempo dura uma conversa ao telefone, mais cara fica a dita ligação, gerando inevitáveis incrementos na conta, ao fim do mês... Também todo mundo está "careca" de saber que são justamente as pessoas que **não pagam** (ou não contribuem, financeiramente, para tal...) a conta mensal, as que costumam "encompridar" o "papo" ao telefone, despreocupadas com os minutos e mais minutos que vão passando... É um tal de "trocar receitas de bolo" pelo telefone, discorrer infindavelmente sobre a infidelidade conjugal de terceiros, tecer longas e eróticas manifestações amorosas (tem quem consiga até verdadeiros orgasmos por telefone,..!) e outras coisinhas, todas elas que seriam melhor resolvidas "pessoalmente" (além de não custar tanto...)!

Normalmente - pelos preceitos das Cias. Telefônicas - as ligações que durarem até um certo limite de tempo (digamos, 3 minutos...), desde que locais (para região com o mesmo códipo geral de discagem...), são tarifadas por uma taxa mínima, equivalente a "um telefonema" ou "um impulso"... Daí para a frente, cada minuto que exceder o dito limite, recebe uma tarifação extra que pode - em alguns casos - acumular valores impressionantemente altos...

Somos nós (e, acreditamos, a maioria de Vocês...) adeptos do conceito que qualquer coisa, fato, comunicado, pesquisa, consulta, pergunta, resposta ou informação **essencial**, pode ser resolvida ou "passada", oralmente, em questão de poucos minutos (às vezes, mesmo em poucos **segundos**...). E é **para isso** que um telefone serve! Assuntos que demandem extensos detalhamentos, listas, relatórios, etc., devem receber um outro "suporte" de comunicação: uma carta, um fax, uma ligação por modem (computador a computador), etc. Imbuídos desse espírito, no sentido de "estimular" as pessoas a, literalmente - **falar menos** ao telefone, desenvolvemos o TACHAT (TEMPORIZADOR AUTOMÁTICO P/CHAMADAS TELEFÔNICAS), um "trequinho" que agradará a muitos (e desagradará a "um monte" de outros, mas a idéia é **justamente** essa...).

O funcionamento é direto e simples: assim que a pessoa levanta o monofone do gancho, o TACHAT começa, inexoravelmente, a sua contagem de Tempo... Decorrido um período determinado (que pode ser pré-ajustado entre mais ou menos 2 minutos e cerca de 4 minutos...), o circuito "simula", eletricamente, a recolocação do telefone no gancho, com o que a ligação é imediatamente "cortada"!

Isso tem **dois** poderosos efeitos: limita, direta e formalmente o tempo de cada ligação e inibe, "moralmente", os mais prolixos, que logo "se tocarão" de que **devem**, por todos os motivos, abreviar suas conversas ao telefone, restringindo-se ao absolutamente essencial (como devem fazer pessoas civilizadas e inteligentes, principalmente se considerarem que **não são elas** "quem paga a conta"...).

•••••

- FIG. 1 - O CIRCUITO - A linha telefônica apresenta características elétricas muito específicas, que precisam ser consideradas e até "aproveitadas" no desenvolvimento de qualquer "tranqueira" que pretendamos acoplar à dita cuja... Em "espera", uma Tensão CC não muito baixa (várias dezenas de Volts) está presente na linha, enquanto que, com o monofone retirado do gancho essa Tensão cai a menos de 10V (além disso, na manifestação do sinal de chamada, uma CA com relativamente alta Tensão de pico é superposta à CC da polarização normal...). No circuito do TACHAT, logo "de cara", diretamente ligado aos dois "polos" da linha telefônica (e respeitando a polaridade, cujo "método de encontrar" descrevemos mais adiante...) temos um divisor de Tensão formado pelos resistores de 100K e 47K (o diodo 1N4148 "desvia" os pulsos de Tensão excessiva e polaridade "contrária" que ocorrem durante os eventuais sinais de chamada...), cujo "nó" mantem "cortado" o transístor BC558 (pela alta "positivação" do seu terminal de **base**, já que o dito cujo é de polarização PNP, "pedindo" uma relativa "negativação" da sua **base**, para saturar...). Isso ocorre na condição de **stand by** (telefone "no gancho", quietinho...). Enquanto tal condição permanecer, **nada** ocorre no circuito... Já quando o telefone é levantado do gancho, a forte queda de Tensão na linha coloca o BC558 em "condução", com o que o transístor que o segue no arranjo (BC548) passa a receber forte polarização positiva de **base** (via resistor de 470R), alimentando o segundo bloco do circuito (formado pelos outros dois BC548, em arranjo temporizador...). Em repouso, os contatos "C" e "NF" do relê estão ligados, mantendo a linha telefônica íntegra, funcional... Decorrido, porém, um certo Tempo (dependendo dos valores do capacitor eletrolítico de 220u, resistor fixo de 150K e ajuste dado ao **trim-pot** de 220K...), o primeiro BC548 desse segundo bloco entra em condução, polarizando fortemente o segundo transístor desse módulo (também BC548), que **antes** estava cortado, pela presença do resistor de 10K... Este, então, aciona (via **emissor**) o relê, energizando sua bobina sob a proteção do diodo 1N4148 (que absorve pulsos de "contra-Tensão" elevados, emitidos pela dita bobina nos instantes de chaveamento). Acionado o relê, o contato móvel ("C") desliga-se momentaneamente do contato "NF", abrindo a conexão da linha telefônica, e fazendo com que a ligação seja imediatamente cortada... Com a ligação desfeita, a linha telefônica retorna automaticamente à sua condição de **stand by**, quando então a "voltagem" nela presente novamente "cortará" o primeiro transístor do circuito (BC558) desenergizando todo o bloco temporizador, que também retorna à condição de espera (contatos "C" e "NF" do relê novamente ligados, recompondo a integridade da linha telefônica...). Todo o sistema tem sua alimentação fornecida por fonte convencional, a transformador, cujo secundário de 6-0-6V recebe a retificação pelo par de diodos 1N4004, com posterior filtragem pelo eletrolítico de 1000u... O consumo geral médio do circuito é mínimo, restringindo-se às poucas dezenas de miliampéres demandadas pela bobina do relê, no estreito momento em que o dito cujo é efetivamente acionado... Na "espera", poucos miliampéres são necessários, com o que um transformador de apenas 250mA "dará conta do recado", com folga... Observem, finalmente, que o aproveitamento dos contatos do relê permite que, estando o circuito conetado à linha telefônica, porém com a sua chave de alimentação ("D-L") desligada, a linha funcione normalmente, sem nenhuma restrição de Tempo (isso é conveniente para quando realmente se **precise** manter uma rara

conversação longa ao telefone...). Todo o arranjo foi dimensionado de modo que não possam ocorrer interferências ou "ingerências" elétricas, de impedância ou de sinal, com a linha telefônica, já que tais feitos são formalmente **proibidos** os regulamentos das Cias. Telefônicas...

●●●●●

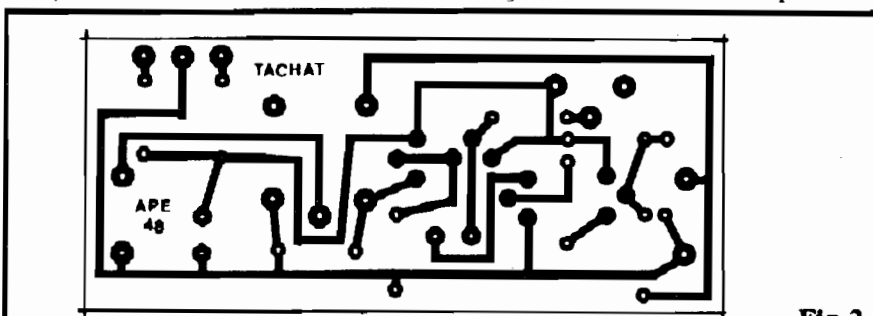
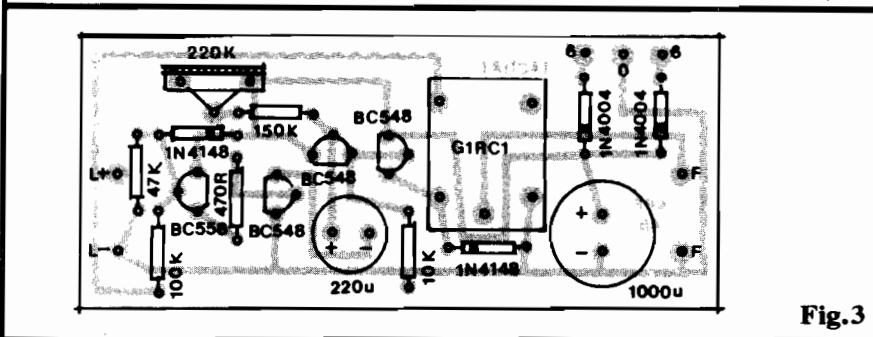
- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - A plaquinha é pequena e simples em seu desenho de ilhas e pistas... A ausência de Integrados, inclusive, torna as coisas menos "apertadas", facilitando a elaboração do **lay out** (o padrão pode ser copiado diretamente da figura, já que está em tamanho natural...) e mesmo a traçagem feita com tinta ou decalques ácido-resistentes... De qualquer modo, após a corrosão na solução de percloreto de ferro, tudo deve ser muito bem conferido, buscando-se falhas, "curtos", lapsos, etc., que devem ser corrigidos **antes** de se iniciar as inserções e soldagens de componentes. Aos Hobbystas que só agora estão chegando à Turma, recomendamos seguir as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, um módulo permanente encartado nas páginas iniciais de toda APE...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - O lado não cobreado da placa, mostrado já com os principais componentes inseridos nos seus devidos lugares... São vários os componentes polarizados, que merecem maior atenção na colocação, já que - se invertidos - podem se danificar, além de certamente obstar o funcionamento do circuito... Nessa categoria estão: os quatro transístores, cujo posicionamento é referenciado pelos seus lados "chatos" (atenção, também, para não colocar o único BC558 no lugar de um dos BC548...), os quatro diodos (cujas extremidades de **catodo** estão sempre marcadas pelas fixas ou anéis, os dois capacitores eletrolíticos, com a polaridade de terminais também claramente indicada no chapeado (também no corpo dos componentes a polaridade está demarcada, além do que a "perna" **positiva** pode ser facilmente identificada como a **mais longa**...). Quanto aos demais componentes (não polarizados...) os cuidados devem dirigir-se para a perfeita identificação dos seus **valores**, em função dos lugares que ocupam na placa... Quem ainda tiver dúvidas quanto a isso, deve consultar o TABELÃO APE, lá no começo da Revista... Quanto ao relê, também tem posição única e certa para in-

Fig.2

Fig.3

LISTA DE PEÇAS

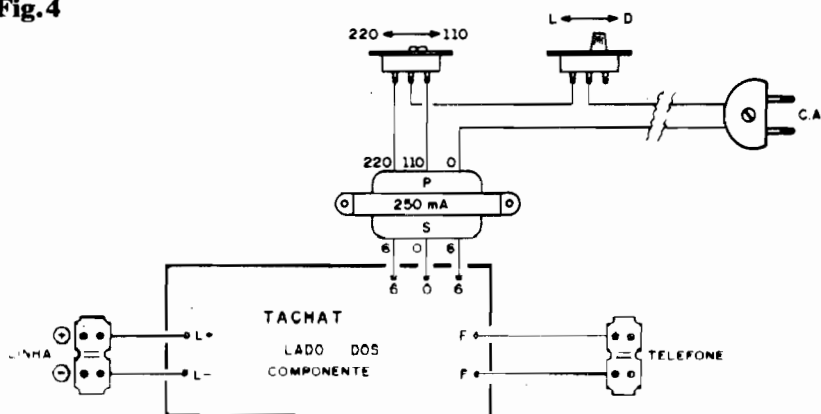
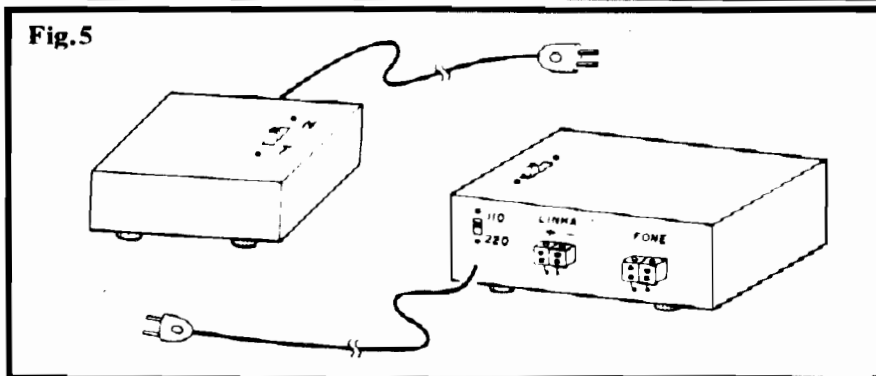
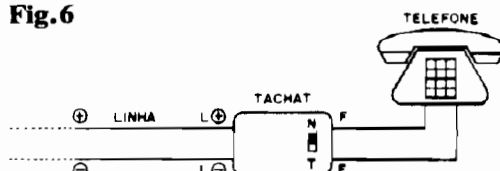
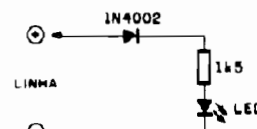
- 1 - Transístor BC558 ou equivalente
- 3 - Transístores BC548 ou equivalentes
- 2 - Diodos 1N4004 ou equivalentes
- 2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Relê com bobina para 6 VCC e pelo menos **um** conjunto de contatos reversíveis (tipo G1RC1, "Metaltex", ou equivalente...).
- 1 - Resistor 470R x 1/4W
- 1 - Resistor 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 150K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 220K
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 220u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1000u x 16V
- 1 - Transformador de força com **primário** para 0-110-220V e **secundário** para 6-0-6V x 250 mA
- 1 - Interruptor simples (chave HH, mini ou **standart**)
- 1 - Chave de Tensão ("110-220"), com botão "raso"
- 1 - "Rabicho" (cabo de força com plugue CA na ponta...).
- 2 - Pedaços de barra de conetores parafusáveis tipo "Sindal", cada um com **dois** segmentos
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,4 x 3,5 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem. Qualquer **container** padronizado, medindo (no mínimo...) 9,0 x 7,0 x 4,0 cm., servirá...
- 4 - Pés de borracha para a caixa.
- - Caracteres decalcáveis, adesivos ou transferíveis ("Letraset"), para marcação dos controles e acessos
- - Parafusos e porcas para fixações (3/32" e/ou 1/8")

serção/ligação, porém a própria distribuição dos seus terminais evita que sejam "enfiados" na placa de forma indevida... Se, contudo, o Leitor/Hobbysta utilizar na sua montagem **outro** relê, eletricamente equivalente ao sugerido na LISTA DE PEÇAS, porém com diferente arranjo/posicionamento de pinos, inevitavelmente terá que "reformar" o **lay out** básico, identificando com muito cuidado as funções de cada pino do dito relê...

- **FIG. 4** - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - Nada complicado, porém exigindo uma boa dose de atenção, para que não ocorram inversões... O ponto principal é a ligação do transformador, chaves e cabo de força... Para identificar o **primário** (P) e o **secundário** (S) do transformador, observar que o primeiro enrolamento mostra sempre três fios de cores diferentes, enquanto que o segundo (também com três fios...) costuma apresentar fios de cores **iguais** nos **extremos** (apenas o fio central é de cor diferente...). Observar bem as ligações à chave de Tensão ("110-220"). Outro ponto importante: a polaridade (que deve ser marcada nos terminais...) dos contatos de ligação à linha telefônica, na placa identificados por "L+" e "L-" (mais adiante será demonstrado um método prático e fácil de se identificar a polaridade da linha, para conexão ao TACHAT...). Notem que as conexões à linha e ao aparelho telefônico estão - na figura - sugeridas a partir de segmentos tipo "Sindal", parafusáveis... Nada impede, porém, que o Leitor/Hobbysta utilize diretamente conetores tipo "telefônico" (aqueles quadrados, com 4 fendas assimetricamente distribuídas para inserção dos pinos do plugue que incorpora o cabo do aparelho...

- **FIG. 5** - A CAIXA... - Para que o resultado final seja também visualmente bonito, e mostre praticidade no uso, convém instalar o circuito numa caixinha (ver LISTA DE PEÇAS/OPCIONAIS/DIVERSOS) dispondo os controles e acessos conforme sugerido na ilustração... Evidenciando-se no topo ou na parte frontal do **container**, deve ficar apenas o interruptor geral (chave "N-T", para "Normal-Temporizado"...). Na traseira da caixa podem ficar a Entrada de Linha (com a polaridade marcada) a Saída para o aparelho telefônico, a chavinha de Tensão ("110-220") e o ilhós de borracha dando passagem ao "rabicho" (cabo de força)... Pés de borracha (colados ou parafusados) na base do conjunto, darão estabilidade e elegância ao TACHAT... Convém ainda marcar todos os controles e acessos com caractéres transferíveis, tipo "Letraset"...

- **FIG. 6** - A INSTALAÇÃO DO **TACHAT** - Conforme dá para notar facilmente do diagrama, o TACHAT fica simplesmente inserido na linha, **antes** do telefone (ou seja: desconeta-se o aparelho da linha, liga-se esta aos terminais "L+" e "L-" do TACHAT e, finalmente, liga-se o cano do aparelho telefônico aos terminais "F-F" do dispositivo...

- **FIG. 7** - IDENTIFICANDO A POLARIDADE DA LINHA TELEFÔNICA - Conforme temos enfatizado, a ligação do TACHAT à linha **precisa respeitar** as polaridades indicadas em todos os diagramas do presente projeto... Entretanto, na cabagem original da linha telefônica, não costuma haver uma indicação "visual" ou código que referencie a dita polaridade... Assim, o Leitor/Hobbysta terá que "achar" a dita cuja. Para tanto, o pequeno arranjo provisório mostrado em esquema, na figura, dará conta do recado, facilmente: um conjunto série, formado por um diodo 1N4002, um resistor de 1K5 e um LED

comum, "enfileirados" conforme indicado... Simplesmente liga-se o conjunto (pode ser provisoriamente montado sobre uma barrinha "Sindal", sem soldas...) aos fios da linha telefônica: se o LED acender, a polaridade indicada corresponde à da linha. Se o LED não acender, então a polaridade da linha é inversa à indicada. Para que não ocorram confusões posteriores, é bom marcar o fio **positivo da linha telefônica, aplicando-**lhe um pedacinho de fita adesiva ou fita isolante (de preferência colorida), que facilmente o identificará - depois - no momento da conexão ao TACHAT (conforme fig. 6...).

●●●●●

BRECANDO OS TAGARELAS...

O funcionamento do TACHAT já foi explicado, mas vamos repassá-lo: com o interruptor geral (chave "N-T") desligado, mesmo que o "rabicho" esteja conetado a uma tomada, as ligações telefônicas terão "tempo livre", podendo ser realizadas com qualquer duração... Já com a dita chave "ligada" (colocada na posição "T"...), a "coisa" muda de figura: a ligação pode ser iniciada sem problemas, porém decorrido o Tempo pré-determinado, "cai a linha", justamente pela ação do TACHAT...

Quanto à Temporização, em sí, com o **trim-pot** de 220K em sua posição central (média), a carência será de aproximadamente 3 minutos... Nas suas posições externas, o dito **trim-pot** determinará temporizações de aproximadamente 2 minutos, e 4 minutos... Tais limites, mínimo e máximo, **podem** ser alterados pelo montador, se assim desejar, simplesmente modificando proporcionalmente os valores originais do resistor fixo de 150K e/ou do próprio **trim-pot** de ajuste... Em qualquer caso, entretanto, recomenda-se manter a soma dos valores ôhmicos desses dois resistores, dentro dos limites que vão de 47K até 1M (ou seja: a **soma** do valor do resistor fixo com o do **trim-pot** não deve resultar **menos** do que 47K, nem **mais** do que 1M...).●

252

GERADOR DE "RUÍDO BRANCO"

INUSITADO MÓDULO PARA EFEITOS DE ÁUDIO, BASEADO EM INTEGRADOS COMUNS, FÁCEIS DE ENCONTRAR, E QUE EMITE, EM BOM NÍVEL DE SINAL, O CHAMADO "RUÍDO BRANCO", COM O QUAL SE PODE SIMULAR PERFEITAMENTE (EM GRAVAÇÕES, PERFORMANCES MUSICAIS OU TRATAIS AO VIVO, ETC.) O SOM DO VENTO, DA CHUVA, O "RUGIR" DA MULTIDÃO NAS ARQUIBANCADAS DE UM GRANDE ESTÁGIO, O SOM DO MAR, ETC., BASTANDO O ACOPLAMENTO A MÓDULOS DIVERSOS DE CONTROLE TONAL E/OU DE VOLUME! COM PEQUENAS OUTRAS ADAPTAÇÕES E MODIFICAÇÕES (DETALHADAS NO DECORRER DO PRESENTE ARTIGO...) O LEITOR/HOBBYSTA PODERÁ AINDA USAR O GRUB PARA INTERESSANTES SIMULAÇÕES SONORAS E ATÉ "FÍSICAS" (LÁ NO FIM DA MATÉRIA, VOCÊS VERÃO COMO TRANSFORMAR O GRUB NUMA... PIPOQUEIRA...!). CIRCUITINHO IDEAL PARA O EXPERIMENTADOR, QUE GOSTA DE PEGAR UMA IDÉIA BÁSICA E DESENVOLVER A SUA PRÓPRIA VISÃO DO ASSUNTO, INVENTANDO À VONTADE...! É BARATO, FÁCIL E SIMPLES... MONTEM E EXPERIMENTEM!

A COR DO SOM...!?

Para aqueles que acharam estranho o termo "ruído branco", explicamos: esse é o nome que se dá à uma manifestação sonora genérica, onde se manifestem praticamente das as Frequências da faixa audível, sob igual intensidade média, em surtos aleatórios porém de igual duração média... Existem outras "definições" técnicas para "ruído branco", todas elas, porém, difíceis de **entender** a nível puramente "intelectual"... O jeito mais fácil de perceber o que é esse negócio de "ruído branco" é simplesmente prestar atenção a manifestações naturais que podem ser classificadas assim... O inconfundível som da chuva intensa caindo, o zunir do vento forte, aquela "zoeira" surda de uma grande platéia no aguardo de um espetáculo, o rugido constante do mar numa costa rochosa, são exemplos clássicos de... ruído branco...!

Alguns de Vocês, mais "sabidinhos", dirão: "- Mas, então, o GRUB não passa de um circuito para gerar chiados...?". No fundo, **é isso mesmo**! Aliás, falando em "chiado", aquele "SSSHHHH..." gerado pelo ar, escapando sob pressão, de uma mangueira furada de compressor, **também** é... ruído branco (ou seja: um som que não tem tom, ou assim parece, porque, na verdade, tem **todos** os tons...).

Ao contrário do que pode parecer à primeira análise, é **muito** mais difícil gerar um "autêntico" ruído branco, intencional e controlado, do que - por exemplo - criar um circuito que emita uma Frequência "pura" (de - digamos - 1 KHz...), como uma "nota musical"...! Não é à toa que Departamentos inteiros de produtoras de cinema, TV, etc., se dedicam à pesquisa eletrônica na busca de simuladores **precisos** dos sons de ventos, chuvas, mar, etc. (já que gravar diretamente esses sons **reais** raramente dá bons resultados, em termos de fidelidade...).

O módulo que ora descrevemos (GRUB) **faz isso**, e muito bem! Se acoplado a simples controles posteriores de volume e tonalidade, poderá simular com grande fidelidade esses sons naturais complexos, dando um fantástico "colorido" de "realidade" a gravações, sonorizações diversas, peças de Teatro, fundos especiais para músicas de vanguarda, etc. A estrutura básica do circuito repousa quase que unicamente sobre três Integrados comuns e apenas **dois** componentes "passivos": um resistor e um capacitor... O interessante é que (isso será demonstrado, na prática, no decorrer do artigo...) basta modificar experimentalmente os valores desses dois únicos (e baratíssimos...) componentes "passivos", para se obter extensa gama de variações no "tipo" de ruído branco final gerado!

Enfim, o GRUB está "no jeitinho" para os Hobbystas que gostam de "criar em cima" da idéia básica, experimentando, "fuçando", adaptando, modificando e inventando (todo Hobbysta **mesmo** é exatamente desse jeito...). Como o circuito básico é simples e barato, vale a pena "brincar" com ele, Vocês verão!

•••••

- **FIG. 1** - O CIRCUITO - A teoria do circuito do GRUB é bem mais complexa do que parece, e assim não entraremos em detalhes "matemáticos" chatos... Explicaremos a "coisa" em blocos, de modo di-

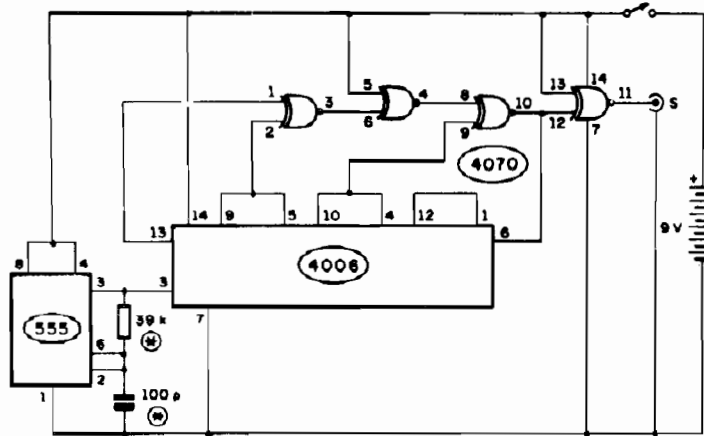



Fig.1

reto, indo aos pontos que interessam formalmente ao Hobbysta (para que possa, inclusive, parametrar suas experiências...). Na raiz do sistema, temos um gerador de Frequência fixa, bastante elevada (lá no topo do espectro audível, já nos limites do ultrasom...), estruturado em torno de um conhecido Integrado 555, cuja "estabilidade" é determinada (em seu rítmo...) pelos valores do resistor de 39K e capacitor de 100p... Aproveitem para observar que o arranjo oscilador é um pouco diferente do convencionalmente usado nos astáveis com 555... Preferimos tal arranjo porque assim fica mais fácil executar alterações rápidas e diretas na Frequência e na faixa, pela modificação e manipulação desses dois **únicos** componentes (ambos marcados com asteriscos, no esquema...). O sinal, de elevada Frequência, presente no pino de Saída do 555 (3), é então aplicado a um conjunto lógico formado por dois Integrados da "família" Digital C.MOS: um 4006 (Registrador de Deslocamento de 18 Estágios) e um 4070 (Quádrupla Porta Exclusivamente OU, de 2 Entradas cada). Através de um cuidadoso "chaveamento" do sinal pelos **Shift Registers** do 4006, seguido da decodificação/"modulação" proporcionada pelos **gates** do 4070, obtemos na Saída final (pino 11 do 4070) uma manifestação **extremamente próxima** da definição conceitual de RUÍDO BRANCO, ou seja: sinais sobrepostos de **todas** as Frequências possíveis, entre "zero Hz" e a realmente emitida pelo 555, igualmente proporcionadas em nível e "tempo" de manifestação dos "trens" de pulso! Sob a alimentação de 9V (o consumo final médio é baixo, já que poucos miliampéres são "puxados" pelo 555, enquanto que seus companheiros C.MOS não drenam quase nada, em termos de Corrente...), o nível dos sinais na Saída é bastante bom, fácil de ser "aproveitado" pelos estágios ou módulos seguintes... Se o Leitor/Hobbysta quiser ouvir diretamente o resultado, basta acoplar experimentalmente uma cápsula de cristal (piezo) no pontos e "colá-la" ao ouvido ("SSSSHHHHHH...").

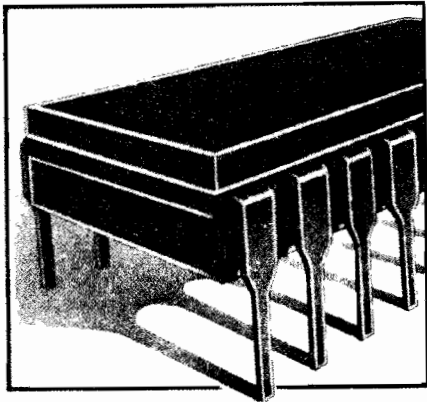
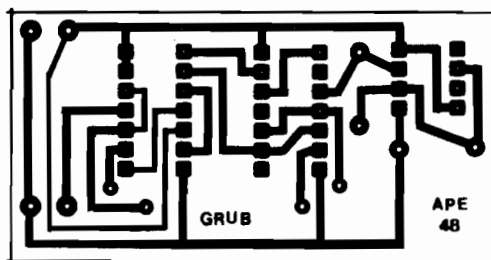
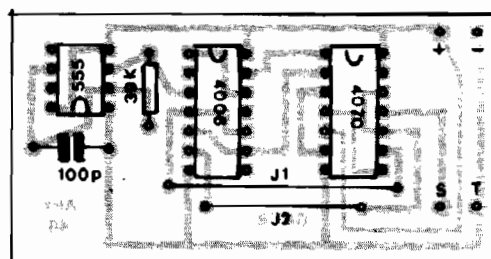
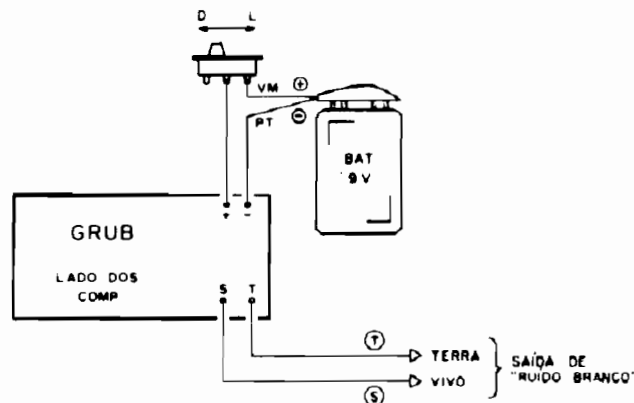
●●●●●

- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - Como praticamente o circuito do GRUB se restringe aos três Integrados, a plaquinha ficou bem compacta e simples... O único cuidado a se tomar é justamente no que se refere ao relativo "congestionamento" (inevitável, quando se trata de Integrados...) entre as pequenas ilhas, muito próximas umas das outras, já que esses são pontos típicos onde falhas de traçagem ou corrosão geram "curtos" ou lapsos... Isso, contudo, pode ser evitado facilmente através de criteriosa verificação em cada etapa da confecção... Quanto à reprodução do padrão, nada mais fácil, já que o diagrama está em escala 1:1 (é só "ensanduichar" um carbono entre a página da revista contendo o **lay out** e a face cobreada de um fenolite virgem - na dimensão indica-

LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4006
- 1 - Circuito Integrado C.MOS 4070
- 1 - Circuito Integrado 555
- 1 - Resistor 39K x 1/4W (VER TEXTO)
- 1 - Capacitor (qualquer tipo) 100p (VER TEXTO)
- 1 - "Clip" para bateria de 9V
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou **standart**)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (6,4 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Jaque para Saída do sinal (sugerimos tamanho J2, mas outros modelos/tamanhos também podem ser utilizados, desde que tipo mono, ou com conexões individuais para "vivo" e "terra"...).
- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Embora o módulo, em sí, "caiba" num pequeno **container** (7,0 x 5,0 x 3,0 cm. ou maior), na maioria das aplicações ou adaptações o circuitinho do GRUB poderá ser "fisicamente" incorporado a caixas maiores, eventualmente já contendo os outros módulos, de controle de volume e tonalidade, e eventualmente até de amplificação final... Por tais razões, deixamos "em aberto" esse item.
- - Componentes e implementos diversos para eventuais módulos posteriores, de controle ou "casamento" do GRUB com aplicações finais (VER FIGURAS 5-6-7-8-9...).

da, e pronto!). Se o Leitor está, pela primeira vez, sujando os dedos de percloreto, é bom ler com toda atenção as INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, onde importantes conceitos, sugestões, "dicas" e conselhos são dados, a respeito do bom aproveitamento de Circuitos Impressos nas montagens...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - Sobre o lado não cobreado da plaquinha, quase "nada": os três Integrados, o resistor, o capacitor e (não esquecer disso...) os dois **jumpers** (codificados como J1 e J2...), que nada mais são do que pedaços simples de fio interligando duas ilhas/furos específicos... O único ponto que requer um pouco mais de "zóio": a orientação de cada um dos Integrados, sempre referenciada pela marquinha existente em uma das suas extremidades (a extremidade marcada do 555 fica virada para a posição do capacitor, enquanto que as pontas marcadas dos dois C.MOS ficam no lado oposto ao par de **jumpers**...). Conferir tudo ao final (atenção para não trocar os dois Integrados, já que ambos têm 14 pinos e, "fisicamente", um pode entrar "no lugar" do outro...) e cortar, então, as sobras dos terminais do resistor, capacitor e fios dos **jumpers** (as "perninhas" dos Integrados já são naturalmente curtas, não precisando de posterior "amputação", depois das soldagens...).

- FIG. 4 - O QUE FICA "DA PLACA PRA FORA..." - As conexões externas à placa são vistas na figura, que traz ainda o Impresso mostrado pela sua face não cobreada (comparar com a figura anterior, que mostra o mesmo la-

do da placa...). Nesse estágio, tudo é uma questão de respeitar as identificações e polaridades de cada ponto de ligação. Quanto às ligações da alimentação (pontos "+" e "-" no canto superior direito da placa, na figura...), lembrar que o fio **vermelho** do "clip" corresponde ao **positivo** (no qual, a propósito, deve ser intercalado o interruptor geral do GRUB...) enquanto que o condutor **preto** refere-se ao **negativo**... Quanto aos terminais de Saída do sinal, como o nível é alto e a impedância baixa, não há - **a priori** - necessidade de se usar cabagem blindada... Contudo, se os mais "perfeccionistas" assim o quiserem, poderão efetuar a ligação com cabo blindado mono, ligando o "vivo" ao ponto "S" e a malha de "terra" ao ponto "T"...

- FIG. 5 - OUVINDO O "RUÍDO BRANCO"... - O mais elementar módulo para amplificação/audição direta dos sinais gerados pelo GRUB, tem seu esqueminha super-simples mostrado na figura... Como a demanda de Corrente será ainda muito baixa, nada impede que a mesma bateriazinha de 9V usada para energizar o próprio GRUB seja também aplicada na alimentação do módulo mostrado... Na transdução final, tanto servirá uma cápsula piezo (cristal) como um pequeno alto-falante... Quem quiser ter uma melhor "visão" da "brancura do ruído", poderá também acoplar, na saída (entre o terminal **negativo** do eletrolítico de 10u e a linha de "terra"...) um fone de ouvido, de qualquer impedância entre 8 ohms e 64 ohms... (o ruído soará bem "bravo", nesse caso...). O módulo mostrado não permite controles, atenuações ou modificações de faixa tonal, e assim o Leitor/Hobbysta ouvirá apenas uma "chiado" forte, que é o próprio "ruído branco", em sua essência... Na verdade, na prática deverão ser intercalados alguns controles, através dos quais o operador poderá simular, com bastante aproximação, as manifestações "naturais" de "ruído branco" (vento, chuva, etc.). Veremos isso a seguir...

- **FIG. 6 - ADICIONANDO CONTROLES À SAÍDA DO GRUB** - O sinal básico gerado pelo GRUB é "flat", uniforme e constante em seu nível e distribuição equitativa das faixas tonais (não há ênfases - aliás porque isso constitui a própria definição de "ruído branco"... - nos graves ou nos agudos, etc.). Para um perfeito aproveitamento na simulação de sons "naturais" (vento, chuva, mar, etc.), torna-se necessária uma certa "ondulação", uma variação periódica e mais ou menos aleatória (ainda que lenta, em alguns casos...) desses parâmetros... .Tais variações podem, perfeitamente, serem promovidas por controles manuais (potenciômetros), conforme sugere o pequeno diagrama, que inclui um controle de nível (volume) e um de tonalidade. O conjunto deve ser acoplado à saída do GRUB (pontos "S-T"), ficando entre este e o bloco seguinte, seja um misturador, seja um amplificador de Potência, seja uma Entrada de Gravação, etc. Para uma atenuação confortável (já que é o próprio operador quem dará o "rítmo" da simulação, do "ondular" de tons que simula o vento, por exemplo...) recomenda-se que os potenciômetros sejam do tipo deslizante, de curso longo, proporcionando assim uma boa gama "física" para os controles... Se o Leitor/Hobbysta pre-

Fig.5

Fig.6

Fig.7

tender experimentar os controles, ouvindo previamente a sua atuação, nada impede que o módulo proposto na fig.6 seja intercalado entre o GRUB e o módulo de "audição" direta, cujo diagrama vimos na fig. 5... Se o arranjo apresentar seu sinal final num fone de ouvido, será possível analisar e perceber bem as possibilidade do GRUB...

- **FIG. 7** - UM APROVEITAMENTO INUSITADO DO **GRUB**... - O fato do circuito básico do GRUB ser, na verdade, um gerador de "todas as Frequências", de "zero Hz" até certo limite superior, determinado pelos componentes RC do **clock** excitador, permite também aplicações nas zonas de muito baixa Frequência... Um exemplo bastante interessante (e inusitado...) tem seu diagrama mostrado na figura, e parte da substituição do capacitor original (100p) por outro de valor bem mais elevado (100n a 220n), bastando trocar o componente na posição indicada na placa (fig. 7-A). Com isso, a manifestação final do GRUB não será mais um "chiado", porém uma sequência de pulsos, distribuídos no Tempo de forma praticamente aleatória... Se "traduzidos" em som, tais pulsos lembrarão muito o barulho de... pipocas "estourando" numa panela! O aproveitamento, então, fica mais do que óbvio: um módulo de Potência (diagrama em 7-B) acoplado à saída do GRUB aciona diretamente um pequeno alto-falante, daquele cujo cone é quase "plano"... Na próxima figura, são dados os detalhes completos para se transformar o GRUB numa... PIPOQUEIRA!

- **FIG. 8** - A PIPOQUEIRA... - O diagrama ilustra a razão do alto-falante de "cone plano"... Numa caixa redonda e baixa podem ficar os módulos do GRUB e do esquema 7-B, incluindo as pilhas para alimentação (no caso, 4 ou 6 pilhas pequenas, num suporte...). Sobre a caixa, fica o alto-falante, com a "cara" pra cima, dentro de uma campânula de acrílico transparente (pode ser aproveitada de **containers** de uso doméstico os mais diversos... Na cozinha da mamãe ou da esposa o Leitor/Hobbysta encontrará algo assim...). É importante que o cone plano do alto-falante fique, internamente, como "base" do ambiente da campânula, e que esta apresente uma certa altura, de modo que haja um espaço livre entre o topo da dita cuja e o alto-falante... Dentro do "ambiente" assim formado devem ser colocados pedacinhos irregulares de isopor (o material, naturalmente, já se "parece" muito com... pipoca...). Ligando-se a alimentação do circuito, simultaneamente serão ouvidos os pulsos, na forma de um "ploc... ploc..." de rítmo aleatório, e as "pipocas" de isopor saltarão dentro da campânula (leves, que são...) impulsionadas pelos movimentos de "vai-vem" do cone do alto-falante (no mesmo rítmo do som...). A simulação é bastante boa, e o conjunto pode formar um interessante brinquedo para as garotas (assim elas não podem reclamar que em APE só "pinta" idéias de brinquedos para meninos...).

- **FIG. 9** - AMPLIANDO OS LIMITES DO **GRUB** - Como a faixa de manifestações final do módulo básico é determinada unicamente pelos dois componentes passivos (no esquema da fig. 1, o resistor de 39K e capacitor de 100p), para ampliar-se bastante a dita faixa basta "bolarmos" uma maneira prática de tornar variáveis ou ajustáveis os valores dos citados componentes! O arranjo proposto na fig. 9 parece-nos ideal, com uma chave rotativa de pelo menos 4 posições (1 polo), inserindo diversas opções de capacitância (os valores lá indicados serão meras sugestões...), enquanto que um conjunto resistor fixo/potenciômetro permite a variação no valor resistivo (também aí, os valores propostos são apenas sugestões...). Para facilitar as

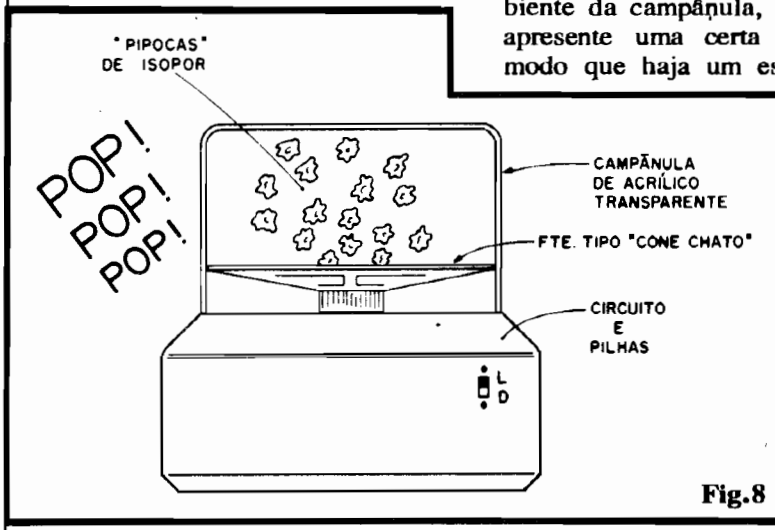



Fig.8

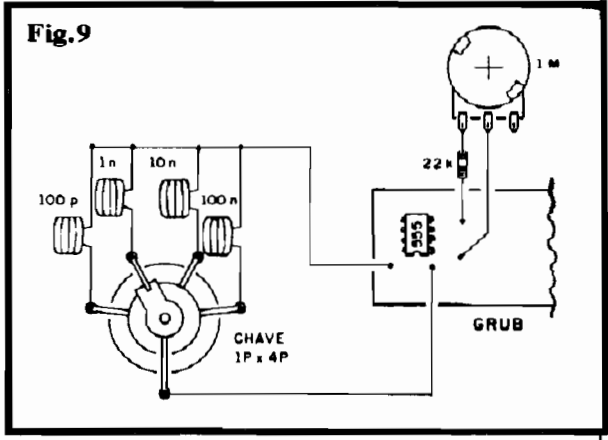



Fig.9

coisas, mostramos como os dois arranjos ajustáveis/variáveis são ligados à plaquinha básica do GRUB (obviamente que o resistor original de 39K, o mesmo acontecendo com o capacitor original de 100p, não mais ficam nos seus lugares, substituídos que são pelos conjuntos propostos...). Se a idéia da fig. 9 for "casada" com a aplicação do módulo de controle sugerido na fig. 6, o Leitor/Hobbysta terá um completo conjunto gerador, extremamente versátil e que, inteligentemente manipulado (requer um pouco de prática, mas não é nada complicado...) poderá "imitar" uma infinidade de ruídos da natureza ou "gerados pelo homem"... Do som da chuva até ao barulho irregular de um motor de trator, do rugido da multidão num estádio de futebol, até o "bate-bate" de um pica-pau num tronco de árvore, quase "tudo" poderá ser "encontrado" dentro das possibilidades dos controles...!

●●●●●

Lembramos (para quem ainda não percebeu...) que a obtenção do som de vento, por exemplo, não é "automática" com o GRUB, uma vez que o operador deverá manipular, com sensibilidade, os controles de **volume** e **tonalidade** dentro de um certo rítmo, lento e característico, a fim de obter uma simulação convincente...

Os Hobbystas mais avançados poderão tentar desenvolver circuitos auxiliares que comandem, automaticamente, as variações resistivas necessárias à "ondulação" de volume e/ou tonalidade da manifestação final do GRUB, ou até as que controlam a própria Frequência "mãe" do **clock** excitador... Com tais aperfeiçoamentos, podem (garantimos que é possível...) ser obtidos - por exemplo - som "automático" de vento, de mar, essas coisas! Pensem, criem, experimentem e - se quiserem - mostrem os resultados aos colegas, enviando os resultado das suas "maluquices" para o Correio Técnico.

●●●●●

253

PONTA DE PROVA TERMOMÉTRICA P/MULTÍMETRO DIGITAL

MÓDULO COMPACTO, ALIMENTADO POR BATERIA DE 9V, TOTALMENTE AUTÔNOMO EM SUA CONFIGURAÇÃO DE "PONTA DE PROVA" (BASTA LIGAR SEUS CABOS POLARIZADOS DE SAÍDA NOS JAQUES DE ENTRADA DE MEDIÇÃO DO INSTRUMENTO...) E QUE, ACOPLADO A QUALQUER BOM MULTÍMETRO DIGITAL (CHAVEADO PARA VOLTÍMETRO, COM FUNDO DE ESCALA IGUAL OU POUCO MAIOR QUE 1 VCC...) PERMITE A MEDIÇÃO E LEITURA DIRETA DA TEMPERATURA, COM EXCELENTE PRECISÃO E ESTABILIDADE! COM UMA RESOLUÇÃO FACILMENTE OBTIDA NA CASA DO DÉCIMO DE GRAU, A POPTERM AMPLIA O UNIVERSO DE UTILIZAÇÃO DO MULTÍMETRO, EQUIPARANDO-O A INSTRUMENTOS PROFISSIONAIS E INDUSTRIAIS MUITO MAIS CAROS E SOFISTICADOS! MONTAGEM "IMPERDÍVEL" PARA TÉCNICOS INDUSTRIAIS, MAS QUE TAMBÉM APRESENTA INÚMERAS APLICAÇÕES "DOMÉSTICAS", ÚTEIS E PRÁTICAS...!

OS TERMÔMETROS ELETRÔNICOS

Já faz um bom tempo que as medições de temperatura, na prática, não são mais feitas com o "arqueológico" termômetro de "coluna de mercúrio", aquele tubiho de vidro, frágil, com uma escala graduada dificílima de se "ler" (e que os médicos têm a mania de ficar enfiando na gente, nos lugares mais impróprios...).

A moderna Eletrônica, analógica e digital, "sobrepassou" tranquilamente esse método arcaico de medição, propondo dispositivos muito mais sensíveis, muito mais fáceis de operar, e que apresentam os resultados de suas "leituras" já numericamente, em **displays** capazes de indicar, com precisão, frações de grau (qualquer termometrozinho digital por aí "resolve", facilmente, diferenças de **um décimo de grau**!

Acontece, porém, que embora já comuns, os termômetros eletrônicos digitais ainda apresentam um preço meio "bravinho" (mesmo considerando aplicações industriais ou profissionais, onde - por vezes - a relação custo/benefício termina por recomendar a aquisição, mesmo se o dispositivo for caro...). Já **multímetros digitais** viraram "carne de vaca", há muito tempo! Todo mundo tem um, uma vez que nos últimos anos a queda proporcional de preço foi agradavelmente "assustadora" (graças ao progresso da micro-eletrônica e ao **marketing** agressivo dos chamados "tigres asiáticos", que produzem incríveis quantidades desses medidores, colocando-os no mercado por preços cada vez menores...).

A idéia da POPTERM então, "aproveita" a existência do multímetro digital que o Leitor/Hobbysta já tem, na sua bancada, ou no seu Laboratório profissional! Estruturado "fisicamente" como uma simples ponta de prova, o módulo permite a medição e leitura diretas da Temperatura, cujo valor numérico será, então, visto no próprio **display** do dito multímetro (na verdade, o multímetro estará "lendo" **volts**, e não **graus** de Temperatura, mas a conversão executada pela POPTERM é perfeita...)! Utilizando uma circuitagem inteligente, prática e compacta (um único e comum Integradinho faz "quase tudo", auxiliado pelo sensoreamento promovido por um simples diodo de uso geral...), a POPTERM mostra um custo final **muito** baixo, de modo que - mesmo considerando a soma com o valor comercial do multímetro digital convencional, o total ainda será **inferior** ao custo de um termômetro digital especializado... Entretanto, a nível de desempenho, precisão, confiabilidade e resolução, o conjunto POPTERM/multímetro praticamente **nada** fica devendo, podendo ser utilizado (a partir de uma cuidadosa calibração...) mesmo em aplicações profissionais e técnicas "pesadas"...!

A utilidade do conjunto POPTERM/multímetro, contudo, não se restringe a aplicações profissionais, técnicas ou laboratoriais... Mesmo em casa, um bom e prático termômetro de uso geral constitui, às vêzes, imprescindível instrumento, seja no uso "culinário", seja até em uso "médio" (para medir a febre de uma pessoa, por exemplo...).

Então "é isso aí" (como dizem os arautos daquela água preta com açúcar...): basta Você, caro Leitor/Hobbysta, possuir um multímetro digital, para usufruir, com grandes vantagens, do POPTERM... É montar, calibrar e usar!

- FIG. 1 - O CIRCUITO - Os Leitores/Hobbystas assíduos já sabem que um mero diodinho de silício, desses de uso geral, tipo 1N4148, pode ser efetivamente usado como sensível e razoavelmente linear "medidor" de Temperatura, uma vez que a diferença de potencial ("voltagem") que se determina através da sua junção semicondutora PN é sempre proporcional, linearmente em boa faixa, à Temperatura ambiente... Essa manifestação ou comportamento, contudo, ocorre na casa dos **milésimos de volt**. Assim, com o auxílio de uma boa dose de amplificação linear (um Integrado, contendo Amplificadores Operacionais, é uma "mão na roda" pra isso...) podemos transformar aquela variação milivoltmétrica numa excursão bem mais ampla, facilmente "enxergável" pela entrada de um multímetro digital convencional, desde que esteja chaveado para trabalhar como Voltímetro, em fundo de escala tão próximo possível de 1V (pode ser usada a faixa de 2 VCC, presente na grande maioria dos multímetros digitais...). Tecnicamente, no circuito, o bloco de Entrada é formado pelo Amp.Op. delimitado pelos pinos 5-6-7 (1/4 de LM324), cuja Entrada Não Inversora (pino 5) recebe uma Tensão de referência, ajustável via **trim-pot** de 2K2, "ensanduichado" entre os resistores de 680R e 2K2... O diodo sensor (na verdade, o componente que "traduz" Temperatura em Tensão...) fica no percurso da realimentação desse Amp.Op. aplicado entre sua Saída (pino 7) e sua Entrada Inversora (pino 6), sendo que esta também se encontra polarizada pelo resistor de 1K... Dessa forma, qualquer pequena variação (devido à modificação da Temperatura "sentida" pelo diodo 1N4148) de Tensão na junção interna do diodo, é imediatamente "traduzida" em proporcional nível de Tensão, no pino de Saída do Amp.Op. (7). Esse nível é novamente amplificado, por outro Amp.Op. (pinos 12-13-14) do LM324, aplicado que é à sua Entrada Inversora (pino 13) via resistor de 1K... O valor do resistor de realimentação desse módulo (6K8), com relação ao valor do citado resistor de Entrada (1K), determina o ganho do estágio... A Entrada Não Inversora desse módulo (pino 12) é mantida em nível de referência fixo, através do divisor formado pelos resistores de 680R, 1K e 6K8... Todos os valores dos resistores, fixos e ajustáveis, foram dimensionados de modo a tornar fácil a calibração no sentido de "zero volt" no pino 14 do LM324 corresponder à Temperatura ambiente de "zero grau"... (essa calibração é feita através do **trim-pot** de 2K2, cujo cursor vai ao pino 5 do LM324). Na saída de medição do circuito, um conjunto/série formado por resistor fixo de 2K2 e **trim-pot** de 1K permite a calibração do fundo de escala termométrico (uma boa marcação para tal ponto, seria "100ºC"...), feita, logicamente, através do citado **trim-pot** de 1K. O terceiro Amp.Op. (pinos 1-2-3) executa importante função no circuito, de modo a proporcionar a leitura e indicação de Temperaturas tanto **acima** quanto **abaixo** de "zero grau"... Vejamos como isso funciona: inicialmente, um Integrado Regulador de Tensão (7805) estabelece um rígido patamar de alimentação (que é puxada de uma bateriazinha de 9V, sob baixo consumo...), de modo a manter super-estáveis as referências aplicadas aos dois Amp.Ops. anteriormente analisados. Através do "totem" de resistores de 10K, polarizando a Entrada Não Inversora (pino 3) desse terceiro Amp.Op., podemos obter uma Tensão de "terra" virtual na casa de exatos 2,5V... Assim, embora alimentado por uma única bateria, na verdade todo o conjunto de sensoreamento, medição e referência do circuito trabalha sob

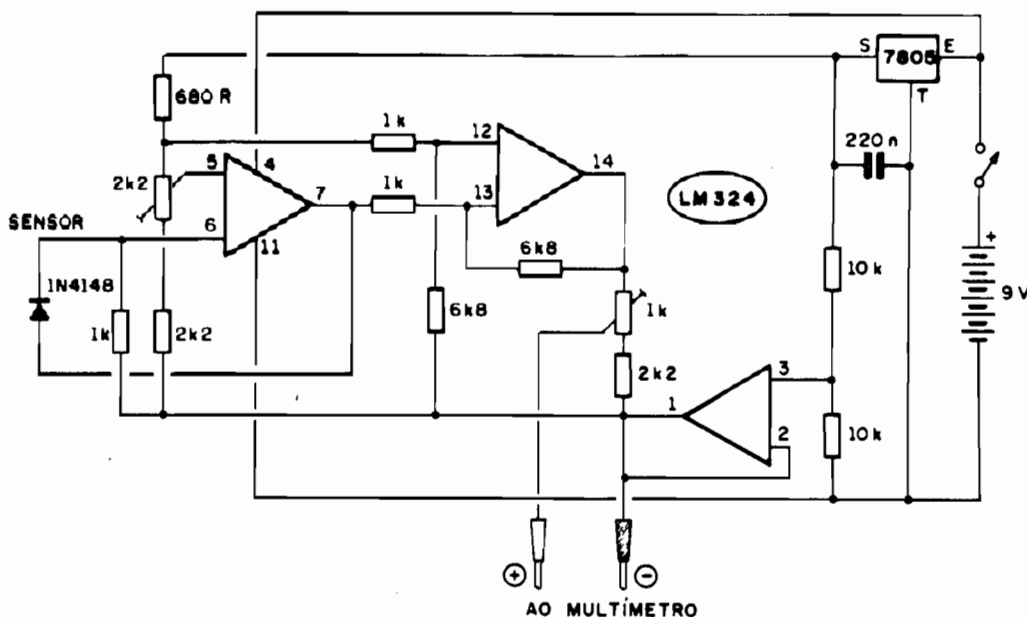



Fig.1

alimentação simétrica, **split** de "+ 2,5V" e "- 2,5V", garantindo, com isso, excursão do nível na Saída (pino 14) tanto "para cima", quanto "para baixo" de "zero volt", respectivamente correspondentes a Temperaturas **acima** ou **abaixo** de zero...! Dessa forma, desde que corretamente calibrado, o módulo permite "ler" e indicar Temperaturas desde **100 graus negativos**, até **100 graus positivos**! As duas pontas de prova, polarizadas, levam o referencial de "terra" da POPTERM (ponta **preta, negativa**...) e a Tensão relativa à conversão da Temperatura em "voltagem" (ponta **vermelha, positiva**...) aos bornes de Entrada de medição do multímetro digital... Assim, basta que este esteja chaveado para "ler" Tensão CC, com fundo de escala igual ou pouco maior que 1V, para formar, juntamente com a POPTERM, um compacto e completo termômetro digital eletrônico, eficiente, preciso, sensível e confiável...!

●●●●●

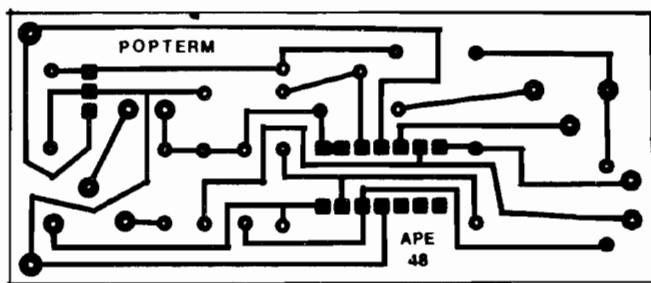
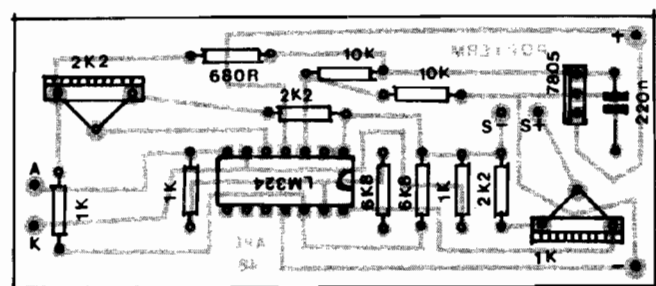
- FIG. 2 - LAY OUT DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO - O formato longo e estreito da placa foi propositalmente desenvolvido para facilitar o "embutimento" numa caixa também longa e fina, fácil de manusear como "ponta de prova" avantajada... O padrão de ilhas e pistas é simples, não muito "espremido", facilitando a vida do Leitor/Hobbysta principiante, que ainda não tenha muita prática na elaboração de Impressos... A escala da figura é 1:1, portanto o desenho pode ser diretamente "carbonado" sobre a face cobreada de um pedaço de fenolite virgem, nas devidas dimensões... Atenção especial deve ser dedicada no desenho, corrosão e verificação final das áreas em torno das ilhas destinadas à recepção das "perninhas" do Integrado LM434 (as ilhas são muitas, pequenas e próximas, ensejando "curtos" ou falhas danosas, que devem ser cuidadosamente evitadas...). Mais detalhes sobre o bom desenvolvimento de circuitos e montagens em Impressos, o Leitor/Hobbysta encontrará nas INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS, lás nas primeiras páginas de APE...

- FIG. 3 - CHAPEADO DA MONTAGEM - Lado não cobreado da placa, com as peças principais devidamente posicionadas (todas identificadas pelos seus códigos, valores e outros dados importantes...). Atenção às posições exatas dos dois componentes polarizados: o Integrado LM324 com sua extremidade marcada voltada parao resistor de 1K e o Integrado 7805 (que "parece", fisicamente, um transístor

Fig.2

Fig.3

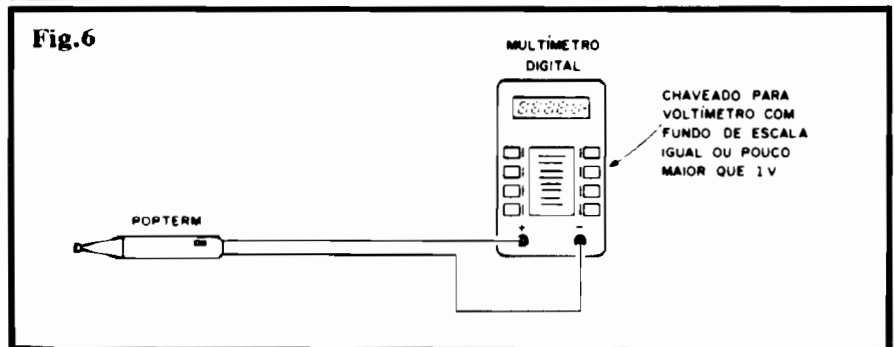
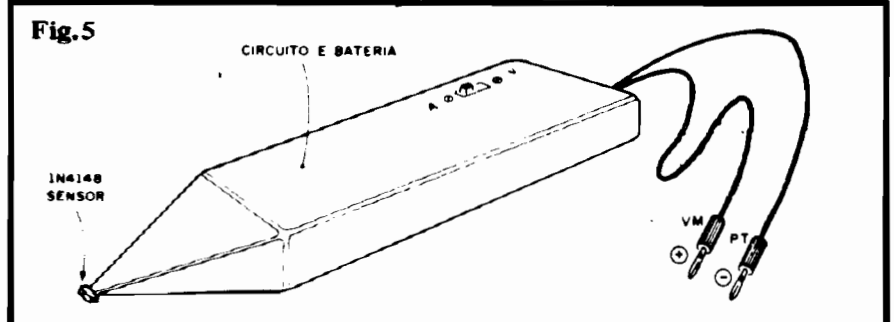
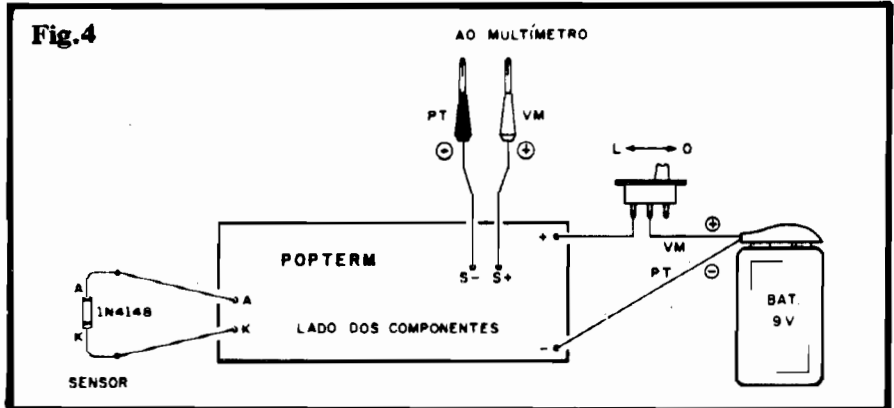
LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito Integrado (quádruplo Amp.Op.) LM324)
- 1 - Circuito Integrado (Regulador de Tensão) 7805
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 3 - Resistores 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 2K2 x 1/4W
- 2 - Resistores 6K8 x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 1K
- 1 - **Trim-pot** (vertical) 2K2
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - "Clip" para bateria de 9V
- 1 - Interruptor simples (chave HH, mini)
- 2 - Plugues "banana" (um **vermelho** e um **preto**)
- 1 - Placa de Circuito Impresso específica para a montagem (8,5 x 3,5 cm.)
- 1 - Metro de cabo polarizado paralelo (vermelho/preto) para as "plugagens" ao multímetro
- - Fio e solda para as ligações

OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar a montagem (VER ILUSTRAÇÕES) - Recomenda-se, para boa praticidade e elegância final da POPTERM, o uso de **container** estreito e longo (medidas mínimas 14,0 x 4,0 x 2,0 cm.), eventualmente dotado de uma das extremidades "em ponta", de modo a mais facilmente aí adaptar o diodo sensor de temperatura (essa "ponta" pode - obviamente - ser improvisada com um segundo **container**, de formato afunilado ou piramidal - VER ILUSTRAÇÕES...).
- - Adesivo de **epoxy** para fixação e eventual proteção do diodo sensor.

da série "TIP"...) com sua lapela metálica virada para a posição das ilhas "S+"/"S-". Quanto aos demais componentes, atenção aos valores dos resistores em função dos lugares que ocupam na placa (qualquer troca "danará" tudo...). O TABELÃO APE está sempre "de plantão", no começo da Revista, para ajudar os iniciantes e os "esquecidinhos"... Terminadas as soldagens, conferir tudinho (valores, polaridades, posições, estado dos pontos de solda, etc.) e só então cortar as sobras das "pernas" dos componentes, pelo lado cobreado da placa...

- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - A placa continua vista pelo lado não cobreado, porém agora com ênfase nas conexões externas, fios e componentes que ficam "perifericamente" ao Impresso... **Todas** as ligações externas são **polarizadas**, e assim, **atenção** aos seguintes pontos: identificação dos fios **positivo** e **negativo** (respectivamente **vermelho** e **preto**, dotados de plugues "banana" com estas mesmas cores...) ligados aos pontos "S+" e "S-"; polaridade da alimentação, identificando corretamente os fios provenientes do "clip" de conexão à bateria... Notar que o interruptor geral fica intercalado na cabagem do **positivo** (fio **vermelho**) da alimentação; conexões dos terminais do diodo sensor (1N4148) aos pontos "A-K" da placa... Lembrar que o terminal de **catodo** (K) do diodo é aquele indicado pela faixa ou anel em cor contrastante... As ligações à bateria e ao interruptor devem ser curtinhas (apenas no comprimento suficiente...). As conexões ao diodo sensor também deverão ter a medida apenas necessária à pretendida instalação, sem "sobras"... Finalmente, a cabagem de conexão ao multímetro (cabos vermelho/preto com plugues "banana") deve, obviamente, ser mais longa (até cerca de 1 metro...), para facilitar o uso e a "intermediação com o medidor digital a ser acoplado...

- FIG. 5 - ACABAMENTO DA POPTERM - Pode dar um pouquinho de trabalho, mas a solução para o **lay out** externo da POPTERM mostrada na figura, nos parece a mais indicada, funcional e prática! Uma caixa fina, longa e estreita (ver as dimensões mínimas no item "OPCIONAIS/DIVERSOS" da LISTA DE PEÇAS...) tornará o manuseio fácil e confortável... O diodo sensor poderá ficar na extremidade de uma projeção piramidal ou "afunilada", fixada a uma das extremidades do conjunto, facilitando com isso a aplicação "física" do dito diodo ao ponto/local/material cuja Temperatura se deseja medir... Os cabos que interligam o POPTERM ao multímetro digital podem sair da extremidade oposta, de modo a não "embaraçar" o usuário no momento da aplicação/medição... A chavinha "liga-desliga" poderá ser instalada numa das faces maiores do container, em posição que permita confortável acionamento pelo usuário...

- FIG. 6 - O (SIMPLES...) ARRANJO FINAL PARA TERMOMETRIA - Conforme o Leitor/Hobbysta já deve ter compreendido, a POPTERM é (como seu nome indica...) simplesmente usada como se fosse uma "ponta de prova" térmica, bastando "plugar" seus cabos polarizados de saída aos jaques respectivos do multímetro. Este deverá estar chaveado para "ler" **volts CC**, e numa escala cujo extremo seja igual ou pouco maior do que 1V... A maioria dos multímetros digitais tem a primeira escala de VCC com "fundo" em 200mV, e a **segunda** com "fundo" de 2V...

Fig.4

Fig.5

Fig.6

Esta segunda, no caso, seria a ideal para conjugação com a POPTERM... Obviamente que, para a realização das medições, ambos os dispositivos (multímetro e POPTERM) devem estar **ligados**... Se o diodo sensor for mantido livre (sem coberturas quaisquer ao seu "corpinho" de vidro ou **epoxy**...) haverá pouca "inércia" ou retardo térmico no sensoreamento (basta encostar o diodo no ponto a ser verificado que, em poucos segundos, a temperatura "sentida" se estabilizará...). Já se - por conveniência ou necessidade - o diodo sensor tiver que ser protegido por camadas de silicone ou **epoxy**, um certo tempo será necessário até que a Temperatura externa "entre" no sensor (como ocorre com qualquer outro Termômetro, a POPTERM "precisa" de um certo Tempo de carência até seu sensor realmente "assumir" a Temperatura a ser monitorada...).

• • • • •

CALIBRAÇÃO

O ideal, para máxima precisão, é efetuar as calibrações contando com a presença de um outro termômetro, de boa resolução (capaz de indicar variações até em décimos de grau...), porém o velho método da **água com gelo** (parametrando "zero grau") e da água fervente (referenciando "100º"...) continua tão bom quanto sempre foi... Certamente que, para "mergulhar" o diodo sensor na água, ele deverá estar devidamente protegido por uma camada de pasta impermeabilizante de silicone ou ter - pelo menos - seus terminais metálicos recobertos por material isolante (esmalte resistente à Temperaturas elevadas, etc.). No caso, depois de cerca de 5 minutos com o dito sensor mergulhado numa vasilha contendo água com cubos de gelo, ajusta-se o **trim-pot** de 2K2 de modo que o **display** do multímetro indique "0 V"... Em seguida, aquece-se água até a ebulição (fervente, portanto...), mergulha-se nela o sensor e, após alguns minutos, regula-se o **trim-pot** de 1K de modo que o **display** do multímetro mostre "1,0 V" (correspondente a 100º, em óbvia e direta interpretação...). Em alguns multímetros, fica mais fácil executar a calibração do topo da escala através da indicação numérica "0,999 V" (o que corresponde a 99,9º, com um "errinho, absolutamente desprezível, de apenas **um décimo** de grau...

Depois de efetuada a calibração "do zero pra cima", a parte **negativa** da escala (de "zero grau pra baixo"...) estará automaticamente calibrada, também... Para experimentar, é só deixar a ponta dentro de um **freezer** por alguns minutos, e verificar a indicação no **display** do multímetro... Os números serão precedidos do sinal de "menos" (-), indicando a excursão negativa da Tensão e, portanto, da Temperatura... Por exemplo, se a indicação for "-0,086", a Temperatura medida é de "8,6º" **abaixo** de zero (**negativos**, portanto...).

• • • • •

INDICE DOS ANUNCIANTES